

THOBIAS LEÔNCIO ROTTA FURLANETTI

**PROJETO CARTOGRÁFICO PARA WEB MAPAS: UM CASO APLICADO AO  
ECOTURISMO DA PONTA DO GRAVATÁ – FLORIANÓPOLIS – SC**

Dissertação submetida à Universidade  
Federal de Santa Catarina como requisito  
parcial exigido pelo Programa de Pós-  
Graduação em Engenharia Civil - PPGEC,  
para a obtenção do Título de MESTRE em  
Engenharia Civil.

Orientadora: Profa Dra. Ruth Emilia Nogueira Loch

Florianópolis, setembro de 2005

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL - PPGE

**PROJETO CARTOGRÁFICO PARA WEB MAPAS: UM CASO APLICADO AO  
ECOTURISMO DA PONTA DO GRAVATÁ – FLORIANÓPOLIS – SC**

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial exigido pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - PPGE, para a obtenção do Título de MESTRE em Engenharia Civil.

Thobias Leôncio Rotta Furlanetti

Florianópolis, setembro de 2005

THOBIAS LEÔNCIO ROTTA FURLANETTI

**PROJETO CARTOGRÁFICO PARA WEB MAPAS: UM CASO APLICADO AO  
ECOTURISMO DA PONTA DO GRAVATÁ – FLORIANÓPOLIS – SC**

Dissertação julgada adequada para a obtenção do Título de MESTRE em Engenharia Civil e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - PPGEC da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

-----  
Profº. Dr. Glicério Triches, - Coordenadora do PPGEC

-----  
Profª. Dra.- Ruth Emília Nogueira Loch - Orientadora

COMISSÃO EXAMINADORA:

-----  
Profª. Dra.- Ruth Emília Nogueira Loch – Moderadora - UFSC

-----  
Profª. Dra. Mônica Modesta Santos Decanini – FCT/UNESP

-----  
Prof. Dr.Francisco Henrique de Oliveira – FAED/UDESC.

-----  
Profª Dra. Rosemy da Silva Nascimento. - CFH/UFSC

*Dedico esta obra àqueles que sempre estiveram presentes...*

*...E entenderam que a cima de qualquer titulação deve existir a verdadeira  
amizade...*

*Aos meus pais, Renato e Fátima;  
Aos irmãos e irmãs Renan, Pachel e Marie;  
Às sobrinhas Mel e Lis;  
Ao cunhado Paulo;  
E em ESPECIAL à minha querida Jú Mio.*

## **AGRADECIMENTOS**

Ofereço meus sinceros agradecimentos:

À Professora e Orientadora Dr. Ruth Emília Nogueira Loch, que creditou sua confiança para que esta pesquisa se realizasse que compreendeu de maneira mais simples o processo de aprendizagem, e pelo incentivo firme e determinado.

Ao Professor Dr. Jucilei Cordini pela recepção no Programa de Pós- Graduação em Engenharia Civil.

Ao Professor Dr. Amilton Amorin, pela amizade, conselhos, dicas e sugestões.

Aos novos mais “eternos” amigos, de Florianópolis, pela força e troca de experiências vitais para o processo de aprendizagem.

À doutoranda Cristiane Ramos, pela sua atenção e sugestões que foram essenciais para esta pesquisa.

Ao programa de Pós Graduação em Engenharia Civil e à Universidade Federal de Santa Catarina.

Ao Órgão Nacional de Fomento CNPQ, que apoiou financeiramente, subsidiando o segundo ano desta pesquisa.

Aos membros Participantes da banca examinadora por aceitarem o convite e se disporem a contribuir com suas experiências e conhecimento, oferecendo críticas, sugestões e recomendações.

***MUITO OBRIGADO.***

*...até mesmo os equívocos de tais homens têm o  
poder de ajudar os demais a descobrirem verdades  
antes nunca suspeitadas...*

Israel Pedrosa 1999

## RESUMO

As novas possibilidades tecnológicas facilitaram o acesso à informação, não sendo diferente quando se trata da informação geográfica. Como consequência nota-se o aumento na elaboração, disseminação e utilização de mapas com aplicações voltadas ao ecoturismo, que nem sempre atendem aos princípios básicos da comunicação e visualização cartográfica, principalmente para veiculação na Internet. Desta forma esta pesquisa vem atender a demanda relacionada à geração e utilização de mapa voltado ao ecoturismo, dispondo de possibilidades como animações, interação, exploração e análises das informações geográficas. Sendo assim, nesta dissertação estão relacionados os conceitos envolvidos na elaboração e disponibilização de mapas voltados ao ecoturismo, foi levada em consideração uma análise da demanda do usuário para melhor compreensão a cerca público alvo. Desta maneira, foi organizado e estruturado um projeto cartográfico convencional e um projeto cartográfico voltado à visualização cartográfica, no qual o primeiro projeto objetiva atender a representação estática das informações, sendo elas em meio analógico ou digital, e o segundo, à visualização, considerando a interação, exploração e análise das informações. Para o desenvolvimento de tais projetos foi utilizado, como estudo de caso, o ecoturismo na área conhecida como Gravatá (Morro do Gravatá, Praia do Gravatá e Ponta do Gravatá), no município de Florianópolis – SC. Assim é possível perceber as semelhanças e diferenças existentes entre a representação cartográfica estática e a visualização cartográfica, ambas voltadas ao ecoturismo.

Palavra Chave: Projeto Cartográfico, Representação Cartográfica, Visualização Cartográfica, Ecoturismo e Web Mapas.

## ABSTRACT

The new possibilities that came through technologies are making easier the information access and it is not any different when it comes to geographic information. As a consequence there is an increase on the elaboration, dissemination, and utilization of maps applied to ecotourism. However, they do not always attend to the basic principles of communication and cartographic visualization, especially concerning maps available on the internet. In this way this research intend to accomplish the demand related to the elaboration and utilization of maps for ecotourism, affording possibilities as animation, interaction, exploration and analyses of geographic information. This research relates the concepts involving the elaboration and availability of maps directed for ecotourism, either for static representation as well to visualization. The work takes in account the analyses of the demand to better understand the target public. Two cartographic projects were structured, a conventional one that attends the static representation of the informations in analogical or digital ways and another one directed to the cartographic visualization considering the interaction, exploration and analyses of the information. Both projects were developed based on the study of the ecotourism area of Gravatá (Morro do Gravatá, Gravatá Beach and Ponta do Gravatá) located in Florianopolis Island-SC. In this way it is possible to realize the similarities and differences between the static cartographic representation and de cartographic visualization, both directed to ecotourism.

**Key words:** Cartographic Project, Cartographic Design, Cartographic Visualization, Ecotourism and Web Maps.



## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>3</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>5</b>
<b>1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES .....</b>	<b>6</b>
1.1. Introdução .....	6
1.2. Justificativa .....	7
1.3. Objetivo geral .....	8
1.4. Objetivos específicos .....	8
1.5. Estruturação do trabalho .....	9
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>10</b>
2.1. A natureza da cartografia e o mapa .....	10
2.2. Comunicação na cartográfica .....	11
2.3. Linguagem cartográfica .....	14
2.3.1 Dimensão espacial do fenômeno .....	14
2.3.2 Variáveis visuais .....	15
2.3.3 Fenômenos geográficos .....	17
2.3.4 Nível de medida.....	18
2.3.5 Cor na Cartografia .....	19
2.3.5.1 Alguns Modelos de Cores.....	19
2.3.6 Símbolos na cartografia .....	22
2.3.7 Métodos de representação da cartografia temática.....	23
2.4. Generalização cartográfica .....	26
2.5. Sistemas de Informação Geográfica - SIG .....	27
2.5.1. Estrutura geral de um SIG .....	28
2.5.2. Funcionalidade básica de um SIG .....	29
2.6. Visualização cartográfica e cartografia multimídia.....	31
2.6.1. Visualização cartográfica.....	31
2.6.2. Cartografia e multimídia.....	34
2.7. Projeto cartográfico .....	46
2.7.1. Etapas de um projeto cartográfico convencional.....	48
2.7.2. Projeto cartográfico para à visualização cartográfica.....	49
2.8. Cadastro Técnico Multifinalitário.....	50
2.8.1. Histórico .....	50
2.8.2. Definições .....	51

2.8.3.	Cadastro técnico ambiental.....	53
2.8.4.	Cadastro técnico e o turismo.....	54
2.9.	Turismo.....	54
2.9.1.	Turismo sustentável, o ecoturismo e o turismo ecológico.....	54
2.10.	Pesquisa e análise da demanda .....	55
<b>3.</b>	<b>DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....</b>	<b>60</b>
3.1	Introdução .....	60
3.2	Mapas para o ecoturismo encontrados na Internet .....	60
3.2.1	Guia Monte Verde ( <a href="http://guiamonteverde.com.br">http://guiamonteverde.com.br</a> ) .....	60
3.2.2	Chapada do Guimarães ( <a href="http://www.chapadadosguimaraes.com.br">http://www.chapadadosguimaraes.com.br</a> ).....	62
3.2.3	Búzios Explorer ( <a href="http://www.buzios-explorer.com/">http://www.buzios-explorer.com/</a> ) .....	62
3.2.4	Eco Tur - Ecoturismo no Brasil ( <a href="http://www.eco.tur.br/">http://www.eco.tur.br/</a> ).....	64
3.3	Projeto cartográfico convencional .....	65
3.3.1	Desenvolvimento do projeto cartográfico convencional aplicado ao ecoturismo .....	67
3.4	Projeto cartográfico para a visualização .....	87
3.4.1	Desenvolvimento de um projeto cartográfico para a visualização aplicado ao ecoturismo.....	90
<b>4.</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>99</b>
4.1.	Recomendações .....	101
<b>5.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>102</b>
	<b>ANEXO – QUESTIONÁRIO APLICADO.....</b>	<b>107</b>

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Esquema Básico de um processo de comunicação.....	12
FIGURA 2 - Comunicação da Informação Cartográfica.....	12
FIGURA 3 - Descrição gráfica generalizada da comunicação cartográfica temática. ....	13
FIGURA 4 - Variáveis visuais disponíveis para representações. ....	15
FIGURA 5 – As Variáveis Visuais Primárias Fonte: Adaptado de Robinson (1995).....	16
FIGURA 6 – As Variáveis Visuais Secundárias. Fonte: Adaptado de Robinson (1995).....	16
Figura 7 – Neste mapa as cores ajudam a interpretar os municípios com maiores e menores valores de PIB. Fonte: <a href="http://www.icepa.com.br/pib/Mapas/Mapa1.jpg">http://www.icepa.com.br/pib/Mapas/Mapa1.jpg</a> .....	19
FIGURA 8 - Modelo de cores RGB (a) e HSV (b). ....	22
FIGURA 9 - Símbolos Pictóricos.....	23
FIGURA 10 - Símbolos Geométricos. ....	23
FIGURA 11 - Arquitetura de Sistemas de Informação Geográfica.....	29
FIGURA 12 – diagrama de “Swoop” – curva que representa o pensamento visual/comunicação visual.....	32
FIGURA 13 – Cartografia <sup>3</sup> : uma representação do “espaço da utilização” da mapa.....	33
FIGURA 14 - Variáveis Dinâmicas propostas por Hayward. Fonte: Hayward (1985 apud MARISCO 2004).....	40
FIGURA 15 - Ligações entre os componentes de multimídia individuais e o mapa. ....	42
FIGURA 16 – Processo de interação humano-computador. ....	43
FIGURA 17 – Modelo de comunicação cartográfica para o mapa interativo. ....	44
FIGURA 18 - Os objetivos observados na concepção de um questionário.....	56
FIGURA 19 - (a) e (b) Mapas de acesso utilizados pelo site <a href="http://guiamonteverde.com.br">http://guiamonteverde.com.br</a> ...	61
FIGURA 20 - Mapa virtual utilizados pelo site <a href="http://guiamonteverde.com.br">http://guiamonteverde.com.br</a> .....	61
FIGURA 21 - Figura ilustrativa utilizada como mapa virtual <a href="http://www.chapadadosguimaraes.com.br/passeios.htm">http://www.chapadadosguimaraes.com.br/passeios.htm</a> .....	62
FIGURA 22 - mapa de acesso do site <a href="http://www.buzios-explorer.com/como_chegar/index.htm">http://www.buzios-explorer.com/como_chegar/index.htm</a> . ....	63
FIGURA 23 - mapa interativo do site <a href="http://www.buzios-explorer.com/mapa_virtual/">http://www.buzios-explorer.com/mapa_virtual/</a> .....	63
FIGURA 24 – mapa do setorial do município de Búzios.....	64
FIGURA 25 - Fluxograma das etapas de um projeto cartográfico convencional .....	66
FIGURA 26 – Mapa de localização da área de estudo.....	69
FIGURA 27 – (a) Ponta do Gravatá (Cabeça do Dragão) e (b) prática de pesca da tainha .....	70
FIGURA 28 – Fluxograma das etapas de um projeto cartográfico voltado à visualização.....	89
FIGURA 29 - Oficina Lítica.....	94

FIGURA 30 – Monumento Rochoso.....	94
FIGURA 31 – Vista pra Lagoa da Conceição .....	95
FIGURA 32 – Símbolos dinâmicos e animados do mapa interativo de Búzios.....	96

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Quantidade de questionários enviados e respondidos. ....	74
Tabela 2 - Idade e sexo dos entrevistados. ....	75
Tabela 3 - Grau de escolaridade dos entrevistados.....	75
Tabela 4 - Profissão dos entrevistados. ....	75
Tabela 5 - O que se entende por ecoturismo para os entrevistados.....	76
Tabela 6 - Se os entrevistados consultam mapas impresso .....	76
Tabela 7 - se os entrevistados consultam mapas na internet .....	76
Tabela 8 - O tipo de mapas que os entrevistados utilizam .....	77
Tabela 9 - por que utilizam mapas.....	77
Tabela 10 - Preferência de Informações diversas em um ou vários mapas. ....	78
Tabela 11 - Importância das informações contidas no Mapa mostradas em porcentagem. ....	78
Tabela 12 - Preferência pelo equipamento a se utilizar.....	79
Tabela 13- Preferência tamanho do Mapa.....	79
Tabela 14- Necessidade de mapas com interatividade .....	79
Tabela 15- Os que imprimem mapas na internet.....	80
Tabela 16– importância das informações no ecoturismo para os usuários.....	83
Tabela 17– Estruturação dos Dados no SIG .....	84
Tabela 18– definição da simbologia adotada .....	85
Tabela 19 – 1º nível de escalas.....	92
Tabela 20 – 2º nível de escalas.....	92
Tabela 21– 3º nível de escalas.....	93
Tabela 22 – recursos de texto .....	95
Tabela 23 – recursos de áudio .....	96
Tabela 24 – recursos de imagens.....	96
Tabela 25 – recursos de animação.....	96
Tabela 26 – recursos de vídeos.....	96

## 1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

### 1.1. Introdução

A cartografia está relacionada com representação da superfície terrestre e os fenômenos associados a elas na forma de um mapa. A representação cartográfica teve como primeira mídia os mapas construídos na areia, posteriormente em placas de argila, em seguida, o papiro e mais recentemente, o papel (MARISCO, 2004). Os mapas mais antigos foram encontrados na antiqüíssima cidade de Satal Hüyük, na Turquia, e datam de cerca de 6200anos a.C., estando pintados numa parede.

Historicamente a cartografia tem disponibilizado instrumentos adequados que atendem de forma satisfatória a representação dos dados geográficos. A informação apresentada deve concordar com o propósito do mapa e tem, tanto características geométricas como simbólicas. O usuário ao olhar para o mapa precisa decodificar a mensagem para a interpretação dos fenômenos representados. A representação eficiente das informações é função de vários fatores inter-relacionados e voltados para um público abrangente. O projeto cartográfico trata da abordagem e definição destes fatores.

A introdução da informática na cartografia vem modificando profundamente a maneira de concebê-la, principalmente nos últimos trinta anos, quando sua estrutura de representação passou a dispor dos sistemas CAD (*Drawing attended by computer*), no qual tornou mais rápido o processo de desenho e edição dos dados. Depois foram os Sistemas de Informação Geográfica, que revolucionaram a maneira de armazenar, manipular e analisar os mapas, uma prova deste fato é a farta bibliografia encontrada para as mais diversas áreas de pesquisas de dados espaciais.

Mais recentemente com o desenvolvimento dos sistemas multimídias interativos, produtos cartográficos "inovadores" podem ser gerados e distribuídos. Os usuários podem, por meio de sistemas de autoria em multimídia, desenvolver produtos de forma a atender as suas necessidades, assim como usos específicos para os quais seus produtos se destinam.

Baseados em conceitos de interatividade e exploração, estes produtos cartográficos, possibilitam análises e geram o conhecimento sobre os fenômenos geográficos através da visualização dos dados.

Assim a visualização dessas informações é conhecida na bibliografia com visualização cartográfica, visualização geográfica ou mesmo geo-visualização.

Originalmente a visualização cartográfica foi desenvolvida para mídias discretas, como CD's (Compact Disk) e DVD's - Digital Versatile Disc (antes denominado *Digital Video Disc*). E agora a Internet passa a ser um excelente meio veiculador e disseminador das

informações cartográficas, e mais recentemente, também, os *Personal Digital Assistants (PDAs) e celulares*.

A incorporação dessas novas tecnologias propicia aos usuários uma maior participação no processo de construção do mapa, além de que o caráter multimídia desponta novos desafios à cartografia e, principalmente, aos cartógrafos, para que devam conhecer as exigências e limitações das novas mídias de forma a construir projetos que possibilitem ao usuário a geração de seu próprio mapa. Para gerar produtos cartográficos interativos é imprescindível desenvolver antecipadamente um projeto cartográfico, fato que geralmente não tem sido abordado na literatura pertinente. Principalmente quando se trata de ecoturismo.

É justamente essa lacuna teórica que estimulou o desenvolvimento dessa dissertação, que parte da construção de um projeto cartográfico geral, com o objetivo de produzir mapas estáticos (impressos ou não), para só então, desenvolver um projeto cartográfico voltado à visualização, que independente das mídias utilizadas deve disponibilizar mapas interativos e dinâmicos. Considerando estes fatos é apresentada, a forma como estes processos devem ser abordados numa aplicação voltada ao ecoturismo, tendo como área de estudo a Ponta do Gravatá no município de Florianópolis – SC.

## **1.2. Justificativa**

Novas possibilidades tecnológicas vêm propiciando um rápido, e ao mesmo tempo abrangente, alcance das informações, uma vez que estes facilitaram e automatizaram processos antes custosos e demorados de coleta, tratamento, interpretação e apresentação das informações. Um dos principais veículos de disseminação da informação é a internet, que a cada dia mais vem se popularizando. Da mesma forma, as informações espaciais estão ganhando mais espaço com o público geral, o que quer dizer que os mapas também estão se popularizando e não são mais privilégios de poucos e nem de especialistas.

Neste contexto é possível encontrar, cada vez mais, mapas voltados ao ecoturismo, principalmente através da internet. Mas que infelizmente na sua grande maioria são poucos ou não são explorados dentro destas novas possibilidades, nem são gerados a partir de projetos cartográficos.

Os desafios que se colocam nesta pesquisa, relacionam a exploração e análise dos conceitos envolvidos na geração e disponibilização de mapas voltados ao ecoturismo, utilizando as novas possibilidades tecnológicas, tanto em mídias discretas quanto na internet, uma vez que quase não existe bibliografia nacional referente a este tema (exceção nesse campo são as dissertações e teses que mostram o crescente interesse do meio científico em

explorar tais conceitos).

De posse dessas informações, se pretendeu responder os questionamentos: Quais os elementos e como eles estão envolvidos na elaboração de um projeto cartográfico que reúna estas tecnologias.

Diversos autores salientam a importância do projeto cartográfico para os mais variados propósitos e temas, quando se pretende a geração de mapas (BOS, 1984; KEATES, 1989; OLIVEIRA, 2001; PANTELEÃO e ROBBI, 2003; PUGLIESI et al 2004; RAMOS, 2001; ROBBI, 2000). A correta formulação de um projeto cartográfico garante, dentro dos conceitos e regras cartográficas, a representação eficiente das informações espaciais. Sendo assim, tanto para uma representação estática, como dinâmica e interativa é imprescindível o projeto cartográfico.

Uma das características fundamentais do projeto cartográfico são os seus elementos interdependentes, como: escala; tamanho do mapa; simbologia; e etc. Sendo assim esta característica possibilita a abordagem do projeto cartográfico de formas distintas, o que o torna o um processo pouco didático, principalmente para os projetistas menos experientes.

A identificação e exemplificação das etapas de um projeto cartográfico permitem tanto aos cartógrafos quanto aos não especialistas entenderem a complexidade dos elementos envolvidos neste tipo de projeto. Como se utilizar de instrumentos, tais como a pesquisa de campo (análise da demanda) para a compreensão da necessidade do público alvo, seu nível de entendimento e quais informações devem ser disponibilizadas.

### **1.3. Objetivo geral**

Elaborar e Comparar um modelo de projeto cartográfico “convencional” e um modelo de projeto cartográfico de Web mapas, aplicado ao ecoturismo da Ponta do Gravatá, Florianópolis – SC.

### **1.4. Objetivos específicos**

- a) Realizar uma análise da demanda referente ao público alvo;
- b) Elaborar um modelo de projeto Cartográfico "convencional";
- c) Elaborar um modelo de Projeto de Cartográfico voltado web mapas utilizando das tecnologias multimídias;
- d) Explicar o desenvolvimento dos projetos citados no item “b” e “c” para atender ao ecoturismo do Gravatá;
- e) Comparar os elementos envolvidos nos projetos citados no item “b” e “c”.



### **1.5. Estruturação do trabalho**

Apresenta-se como primeiro tópico a introdução, as justificativas os objetivos desta pesquisa. No segundo tópico, faz-se toda a fundamentação teórica, inserindo os conceitos envolvidos na comunicação e representação cartográfica, no cadastro técnico multifinalitário, para análise de demanda, os conceitos da visualização cartográfica dentro de uma perspectiva evolucionista, explicar os fatores envolventes no projeto para a cartografia e contextualizar a característica do turismo ecológico e o ecoturismo. Assim a fundamentação teórica tem uma grande relevância como base de sustentação dos modelos de projetos desenvolvidos.

No terceiro tópico têm-se o desenvolvimento de dois modelos de projetos cartográfico, um convencional e outro voltado para web mapa.

No quarto tópico são apresentados os resultados, onde é possível comparar os elementos e as etapas envolvidas nas diferentes finalidades de um mapa, seguido do Quinto é ultimo item onde se apresentam as discussões, conclusões e recomendações da pesquisa.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. A natureza da cartografia e o mapa

A Cartografia é muito mais antiga do que se possa deduzir da análise de provas documentais (tais como pinturas e gravações em rochas). O que demonstra, desde sempre, a preocupação do homem em representar seu ambiente. Verifica-se que os Mapas antigos eram vistos como instrumentos de orientação, tendo como principais características à análise dos espaços e de como chegar até eles. Assim os Mapas representam as formas de percepção do conhecimento de cada cultura sobre a realidade espacial.

*“O Mapa foi, na verdade, uma maneira que o Homem encontrou para representar o que era importante ou de interesse de um grupo dominante. Era preciso comunicar o conhecimento existente sobre o mundo e isso envolvia o espaço, sua percepção e as imagens construídas pela mente humana. Neste processo, o Homem desenvolveu habilidades em descrever um cenário geográfico usando a simbologia gráfica para construir os Mapas”.*

(Loch, N. 2005 p.2)

O termo cartografia pode ser descrito como conjunto de estudos e operações científicas, técnicas e artísticas que orienta os trabalhos de elaboração de Mapas (HOUAISS, 2004)

A atividade básica dos trabalhos cartográficos consiste na aproximação do espaço real em um espaço representativo da realidade, ou seja, uma reprodução, imitação da realidade. E para transmitir tais informações o cartógrafo trabalha, com signos unívocos, com a linguagem visual e a coexistência dos elementos distribuídos e localizados no espaço terrestre projetado no plano.

Melhor explicado por Keates (1989), um mapa tem uma escala e uma organização espacial baseada numa projeção ortogonal da superfície da Terra sobre um plano.

Para Robson e Petchenik (1976 apud DENT, 1996) um Mapa é a “representação gráfica do meio”. E porque não apenas uma representação gráfica do ambiente? Pois como explica Dent (1996), o meio inclui além do ambiente físico, as abstrações mentais que não estão explícitas na paisagem geográfica.

Segundo o IBGE (1999), podemos classificar os Mapas de acordo com a natureza de representação, como sendo de propósito Geral, Temáticos e Especiais. Os Mapas de propósito gerais são documentos elaborados com a finalidade de fornecer ao usuário uma base cartográfica com possibilidades de aplicações generalizadas, de acordo com a precisão geométrica e a tolerância permitida pela escala. Já os Mapas Temáticos são destinados a um tema específico, e distingue da de base porque exprime conhecimentos particulares para o uso

geral. Enquanto que os Mapas Especiais

são para grandes grupos de usuários, concebidos para atender determinada faixa técnica ou científica, tendo assim como cingir rigidamente os métodos e objetivos do assunto ou atividade que está ligado, tais como as Cartas Náuticas, Aeronáuticas, para fins militares, Mapas Magnéticos, Astronômicos, Meteorológicos e outros.

## **2.2. Comunicação na cartográfica**

Segundo Loch N. (2005) a cartografia de Base representa as feições da superfície terrestre que serve como referência à confecção de grande parte dos Mapas temáticos. A sua simbologia já foi definida há muito tempo, e por isso é mais utilizada e conseqüentemente mais experimentada. No Brasil, assim como na maioria dos países, ela tem sua simbologia definida por normas.

A Cartografia Temática é um ramo da Cartografia que se preocupa com a representação espacial de fenômenos Geográficos, desta forma ela considera as informações espaciais, que o Cartógrafo, através do mapa, comunica aos usuários. E considerando a infinidade de informação e as várias maneiras de interpretação do homem, a construção de um mapa temático é sempre um novo desafio ao Cartógrafo, tendo sempre em mente a confecção de um mapa eficiente.

Segundo Bertin (1977), a representação cartográfica eficiente deve ser construída para possibilitar a visão do fenômeno representado e não sua leitura, ou seja, quanto mais “natural” for a apreensão do fenômeno representado, mais eficiente será a imagem gráfica.

A comunicação é um processo pelo qual se transmitem os significados ou conceitos através de símbolos ou códigos denominados “expressão” ou “veículo dos signos”. Na comunicação entre pessoas, encontram-se dois mundos de experiências vividas, os signos intermedeiam esses mundos. A comunicação é impossível quando as pessoas não tiveram experiências prévias com os mesmos objetos ou com suas representações (BORDENAVE, 1984).

Do clássico esquema tricotômico da comunicação apresentado por Aristóteles: (a) a pessoa que fala – Fonte, (b) a mensagem, e (c) a pessoa que escuta – Receptor (BARBOSA E RABAÇA, 2001), foram introduzidos os Sinais (Simbolização) e o Ruído (Figura 1), advindo de qualquer interferência em um sistema de comunicação que possa causar perda de informação.

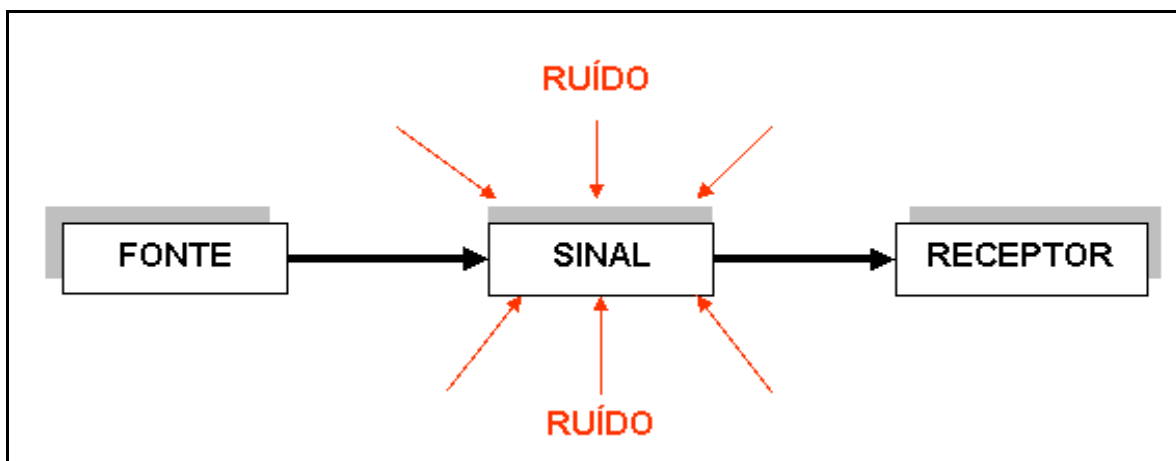


FIGURA 1 - Esquema Básico de um processo de comunicação.  
Fonte: Barbosa e Rabaça, 2001.

Kolácny (1977) foi o primeiro a apresentar um modelo (Figura 2) a sugerir que a confecção e o uso do mapa deveriam ser encarados como um todo, e de que o “cartógrafo” deveria se preocupar com o uso dos mapas tanto quanto com a sua construção, correndo o risco, se considerá-los como processos diferentes, de não atingir o seu objetivo.

Este modelo apresenta os fatores principais que agem no processo de **comunicação cartográfica**: a) Realidade do Cartógrafo; b) conteúdo da mente do Cartógrafo; c) linguagem ou a gramática cartográfica (abstração cartográfica); d) mapa; e) linguagem cartográfica (reconhecimento); f) conteúdo da mente do usuário; g) realidade do usuário. A comunicação ocorre quando a informação representada é apropriadamente entendida pelo usuário, apresentadas pelas sobreposições das realidades do cartógrafo e do usuário.

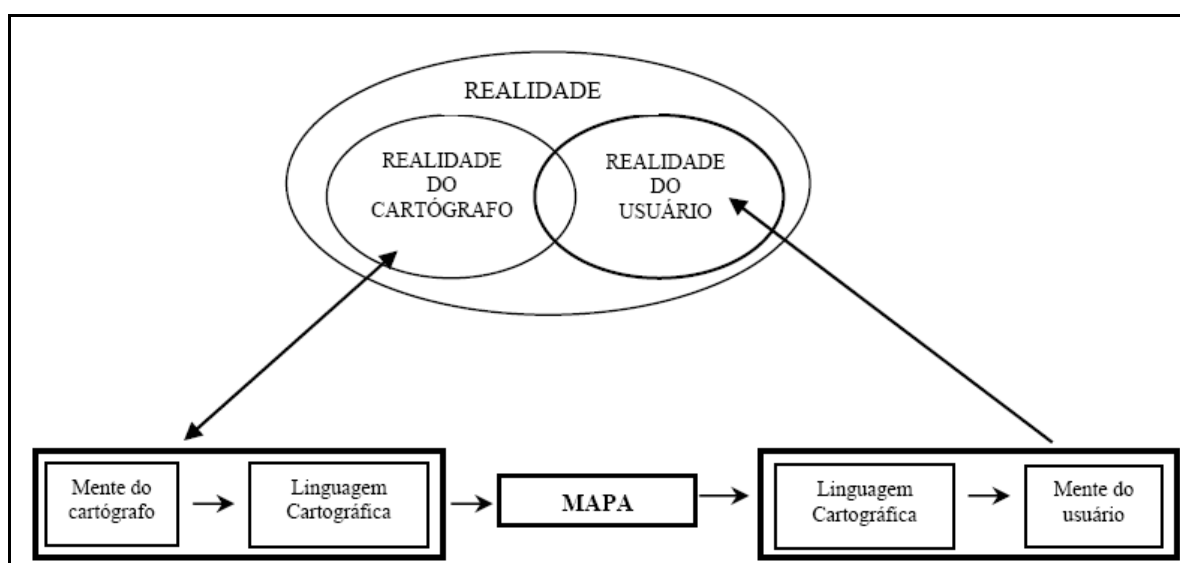


FIGURA 2 - Comunicação da Informação Cartográfica.  
Fonte: Kolacny, (1977)

Segundo Dent (1993), no processo de comunicação, o cartógrafo é aquele que deseja transmitir uma mensagem espacial, mais especificamente, deseja passar uma mensagem espacial de fenômenos numéricos (quantitativos) e não-numéricos (qualitativos). A comunicação cartográfica temática inclui quatro componentes principais: os dados de campo, o autor do mapa, o mapa e o usuário (Figura 3). Esse processo de comunicação envolve duas transformações: a primeira, realizada pelo cartógrafo, envolve a conversão de dados não mapeados em um conjunto de símbolos gráficos colocados sobre o mapa; e a segunda, realizada pelo usuário, envolve o reconhecimento desses símbolos e a dedução da informação espacial.

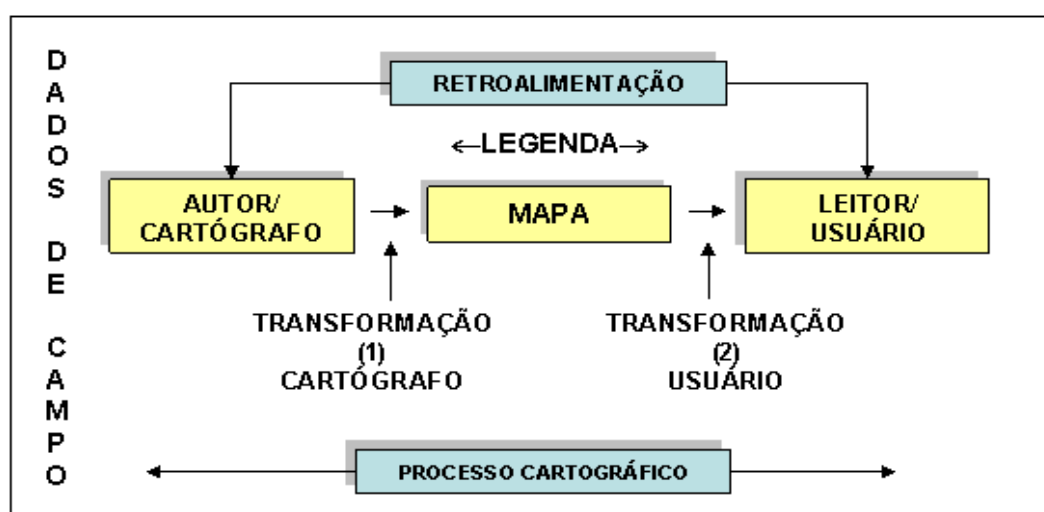


FIGURA 3 - Descrição gráfica generalizada da comunicação cartográfica temática.  
Fonte: Dent (1993).

O processo de transformação (1) consiste na abstração da realidade feita pelo cartógrafo e, por ser uma abstração, requer generalização cartográfica que envolve seleção, classificação, simplificação e simbolização no momento da transmissão da informação ao usuário através do mapa. O processo de transformação (2) é complexo e envolve o sistema neural humano. Esse processo consiste na leitura, análise e interpretação da informação realizada pelo usuário.

É importante salientar que tanto na construção quanto na utilização dos Mapas, devem se levar em conta o reconhecimento de padrões pela mente. Para isso o Cartógrafo deve ter conhecimentos básicos sobre a cognição, ou seja, o ato ou processo de se conhecer.

Cognição cartográfica é um processo único, na medida em que envolve o uso do cérebro humano para reconhecer padrões e relações no seu contexto espacial. A comunicação cartográfica também assume uma nova importância na era da informação e novos desafios são apresentados. Estes envolvem tanto a criação de novos produtos para melhorar a eficácia da transmissão de informação, como um melhor entendimento do processo de comunicação.

Muitos mapas e produtos de informação derivados destes, estarão em formatos bem diferentes dos produtos tradicionais em papel. A percepção do cérebro humano destas novas imagens eletrônicas é bastante diferente daquela dos produtos em papel, uma vez que se está trabalhando com a luz emitida, e não a luz refletida. Pesquisa sobre a Psicologia Cognitiva e a Psicologia dos fatores humanos vem cada vez mais sendo de interesse dos cartógrafos.

### 2.3. Linguagem cartográfica

As convenções cartográficas são responsáveis pela descrição do mundo real e conseqüentemente pelo entendimento do Mapa. Muitas convenções, especialmente aquelas dos mapas de base ou topográficos foram idealizadas ainda no século XVIII, originando grande coleção de símbolos que foram mais ou menos padronizados em nível mundial. (LOCH, N. 2005).

Nos casos dos mapas temáticos são necessárias constantes e diferentes adaptações para cada situação, isso porque sempre é possível representar o espaço geográfico e suas relações, considerando os inúmeros propósitos. Para representar os diversos temas do conteúdo informacional de um mapa, deve satisfazer as condições de descrever as feições ou fenômenos além de localizá-las. Para tal a cartografia utiliza-se do arranjo de pontos, linhas e polígonos junto das características inatas de variações gráficas, como a cor, a forma, o tamanho e a textura.

#### 2.3.1 Dimensão espacial do fenômeno

Conhecido também como, “modos de implantação”, “características dimensionais”, “primitivas gráficas”, o termo “dimensão espacial” do fenômeno, é utilizado na Cartografia para traduzir; (BERTIN, 1977; BOS, 1984; LOCH. N. 2005; ROBBI, 2000):

**Pontos:** relacionada a um par de coordenadas (x,y);

**Linhas:** relacionada a mais de um par de coordenadas (x,y), formando uma seqüência de pontos que compõem as linhas. (vias, hidrografia) exhibe a direção e posição; e

**Polígonos (áreas):** relacionada a uma série de coordenadas (x,y) que constituem polígonos fechados, usados para definir regiões (limite político-administrativo, bacias hidrográficas) .

### 2.3.2 Variáveis visuais

A partir das primitivas gráficas, é possível variar o grau de percepção visual de pontos, linhas e polígonos, através de algumas alterações. Conhecidas como Variáveis Visuais. Bertin (1977) apresentou uma proposta de Variáveis Visuais, considerando: as duas dimensões do plano (x e y); Tamanho; intensidade (Valor); Cor; Granulação; Orientação e Forma (Figura 4). O ponto inicial do seu trabalho é a afirmação geral de que a comunicação é feita por meio de marcas no papel. Por isto as Variáveis Visuais determinam as representações gráficas apresentadas por Bertin, compõe uma linguagem bidimensional e atemporal destinada à visão humana.





































Variáveis Visuais	Modos de Implantação					
	Ponto		Linha		Área	
Tamanho						
Intensidade (valor)						
Granulação						
Cor						
Orientação						
Forma						

FIGURA 4 - Variáveis visuais disponíveis para representações.  
Fonte: Cardoso (1984 apud Bertin 1977)

De acordo com Robinson (1995), é possível fazer com que as primitivas gráficas apareçam mais ou menos distintas e salientes, alterando a forma, o tamanho, a orientação ou a cor (matiz, valor e croma), e apresentou uma lista de Variáveis Visuais as quais foram chamadas de Variáveis Visuais Primárias (figura 5).




























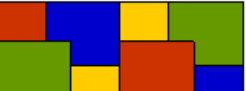




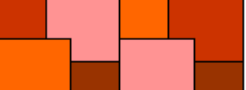
	Ponto		Linha		Área	
Orientação						
Tamanho						
Forma						
Valor						
Cor						
Croma						

FIGURA 5 – As Variáveis Visuais Primárias Fonte: Adaptado de Robinson (1995).

Robinson (1995) também salienta que embora haja uma similaridade considerável entre as Variáveis Visuais apresentadas por ele e por Bertin, não são completamente as mesmas, uma vez que a variação no espaçamento dos elementos gráficos (linhas, pontos e etc.) tenha sido interpretada como textura, e a repetição dos elementos gráficos representando várias combinações das Variáveis Visuais Primárias produz efeitos conhecidos como “padrões” (*patterns*) ou como “efeito de preenchimento”. Estes “padrões” apresentam características de arranjo, textura (espaçamento), e orientação, podendo ser chamados de Variáveis Visuais Secundárias (figura 6).





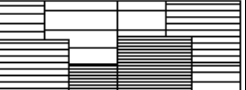






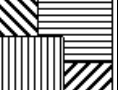




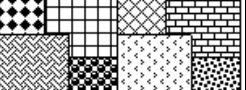
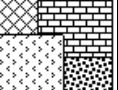
	Ponto		Linha		Área	
Textura						
Orientação						
Arranjo						

FIGURA 6 – As Variáveis Visuais Secundárias. Fonte: Adaptado de Robinson (1995)



Segundo Martinelli (1991), as Variáveis Visuais têm propriedades perceptivas que toda a transcrição gráfica deve levar em consideração para traduzir de maneira adequadas as relações fundamentais existentes entre os objetos representados, que são: relações de similaridade ( $\equiv$ )/diversidade ( $\neq$ ), de ordem (O) e de proporcionalidade (Q).

Percepção Dissociativa ( $\neq$ ): a visibilidade é variável (afastando da vista tamanhos diferentes, eles somem sucessivamente). Percepção Associativa ( $\equiv$ ): a visibilidade é constante (afastando da vista, as categorias se confundem, mas não somem). Percepção Seletiva ( $\neq$ ): o olho é capaz de isolar os elementos. Percepção Ordenada (O): as categorias se ordenam de maneira espontânea; Percepção Quantitativa (Q): a relação de proporção é imediata.

Portanto, podemos observar que por Variáveis Visuais de Bertin o Tamanho e o Valor são ditos Variáveis da Imagem, pois constroem a imagem, porém em contrapartida a Cor, a Forma, a Orientação e a Granulação, são ditas variáveis de separação, pois separam apenas os elementos das imagens.

### **2.3.3 Fenômenos geográficos**

Fenômenos Geográficos são distintos dos dados geográficos. Os dados Geográficos são feições que descrevem (muitas vezes por medições diretas ou indiretas) os Fenômenos Geográficos. Como os dados de precipitação que são utilizados para descrever o fenômeno Clima. (DENT, 1993).

Para que se possam representar os Fenômenos Geográficos adequadamente em um mapa são necessários conhecimentos específicos, tais como a natureza dos elementos geográficos, pois se está modelando a realidade a fim de representá-la num mapa. Assim existe uma outra discussão referente à representação gráfica, e que relaciona os fenômenos geográficos através de dados, considerados contínuos ou discretos.

Os dados que representam fenômenos discretos ocupam um lugar no espaço determinado, com espaços entre este onde não ocorrem tais fenômenos. A escala espacial no qual se observa este objeto vai determinar se podem ser assumidos como ponto, linha área ou volume. São exemplos: as vias, populações urbanas e etc. Os dados que representam fenômenos contínuos espacialmente ocupam uma área ou volume sem interrupção na superfície terrestre, como a topografia terrestre, clima, pressão atmosférica, densidade populacional e etc. (KRAKK e ORMELING, 1996).

A maneira mais básica de se ordenar os fenômenos Geográficos para facilitar o entendimento é feita em dois grandes grupos: aqueles em que são observados seus atributos qualitativos, e aqueles em que são apresentados seus atributos quantitativos. A representação

qualitativa leva em conta a diversidade dos fenômenos geográficos, enquanto a quantitativa leva em conta a grandeza dos elementos representados, evidenciando relações de tamanho ou proporcionalidade entre os fenômenos (LOCH. N., 2005).

#### 2.3.4 Nível de medida

O “nível de medida” ou “Escala de medida” é uma maneira de descrever os fenômenos geográficos através de uma unidade de medida, do mesmo modo de como já foram estabelecidas as diferentes unidades de medidas para todos os objetos com os quais se lida no dia a dia, mas direcionado aos dados geográficos.

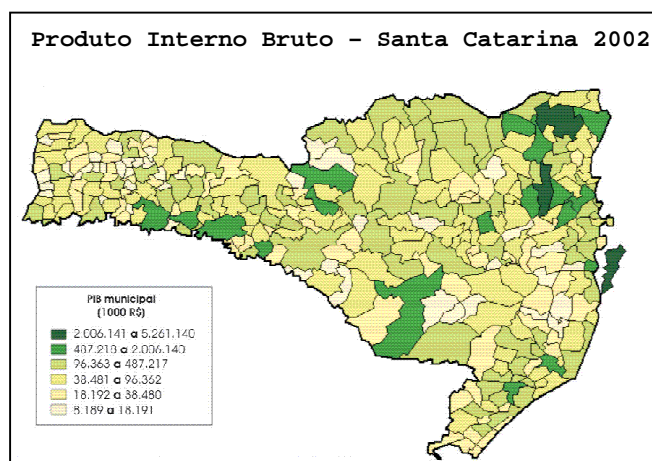
Para mapear as informações geográficas é necessário o conhecimento de quais níveis de medida estão envolvidos nas informações que serão mapeadas podendo ser (DENT, 1993).

- no nível de medida **nominal** a palavra-chave é **identificação**, pois esse nível permite apenas distinguir igualdades e desigualdades. Exemplos de mapas que retratam informações nominais são: mapa dos tipos de solos, ou mapa dos tipos de culturas agrícolas;
- no nível **ordenado** acrescenta-se ordenação à identificação, permitindo uma classificação hierárquica do fenômeno. Exemplo de mapeamento usando o nível de medida ordinal é um mapa de fertilidade do solo mostrando regiões de baixa, média e alta fertilidade;
- no nível **intervalar** além da identificação e ordenação, a distância numérica entre as classes é conhecida, e, portanto as igualdades e desigualdades dos intervalos entre classes. Contudo, as magnitudes não são absolutas, ou seja, qualquer ponto inicial pode ser usado, sendo comum exemplificá-la através das escalas de temperatura Celsius ou Fahrenheit. Com a escala Celsius, por exemplo, não se pode afirmar que 50°C é duas vezes mais quente do que 25°C; e
- no nível de **razão** ou **proporcional** é semelhante ao nível de medida intervalar, no nível de medida de razão os eventos são ordenados e as distâncias entre as classes são conhecidas. Porém as medidas são absolutas, pois possui o ponto inicial absoluto, permitindo a representação de razões, como a densidade demográfica.

### 2.3.5 Cor na Cartografia

De acordo com Dent (1996) Arthur Robinson<sup>1</sup> fez uma breve descrição das várias funções das cores no mapeamento<sup>2</sup>, apresentadas resumidamente a seguir:

1. A função da cor como um agente de *Simplificação e Esclarecimento*. Para esta consideração, o uso da cor é utilizado na representação e organização do espaço (Figura 7).



**Figura 7** – Neste mapa as cores ajudam a interpretar os municípios com maiores e menores valores de PIB. Fonte: <http://www.icepa.com.br/pib/Mapas/Mapa1.jpg>

2. As cores afetam a perceptibilidade dos mapas. A legibilidade, a acurácia visual e visibilidade são em especial funções importantes do uso da cor.
3. A cor nos mapas causa reações subjetivas. As pessoas respondem as cores, em especial ao matiz, desta forma as sensações podem ser manipuladas pelo uso da cor.

#### 2.3.5.1 Alguns Modelos de Cores

A elaboração de um mapa é um trabalho, que além da escolha de símbolos, também considera a escolha adequada das cores. O fato de o mapa representar as feições e características presente num dado espaço geográfico evidencia a importância das cores nos mapas, pois as cores estão presentes em todos os ambientes.

Falar de cor sem falar de luz é impossível, pois a luz é imprescindível para a percepção da cor. Existem duas linhas distintas de pensamentos sobre a cor, a Cor-Pigmento onde a luz é refletida pelo objeto, ou seja, uma parte da energia eletromagnética é absorvida e

<sup>1</sup> Arthur H. Robinson da Universidade de Wisconsin-Madison

<sup>2</sup> Arthur H. Robinson, "Psychological Aspects of Color in Cartography (1967): 50-59;

outra refletida, fazendo com que o olho humano perceba esse estímulo como cor. Ou a Cor-Luz, onde a luz é a própria cor.

O espectro eletromagnético apresenta os diferentes tipos de radiação em função dos diferentes comprimentos de onda. A região denominada visível compreende uma faixa entre 0,4 e 0,7  $\mu\text{m}$  ( $10^{-9}$  m), onde se localizam as radiações correspondentes às cores que o olho humano é capaz de identificar (FOSSE, 2004).

A cor existe por causa de três entidades: a luz, o objeto visualizado e o observador. A luz branca é composta pelos comprimentos de onda vermelho verde e azul. O olho humano percebe as cores como sendo vários comprimentos de onda do vermelho, do verde e do azul que são absorvidas ou refletidas pelos objetos (ROBINSON et al.,1995).

Segundo Ferreira et al. (2000), cada indivíduo interpreta as cores de maneira diferente, o que é o resultado de influências relacionadas a fatores psicológicos, culturais, sociológicos, religiosos, climáticos e fisiológicos, portanto uma resposta sensorial e individual dos estímulos de cada um.

O fenômeno da percepção da cor é mais complexo que a da sensação. Se neste entram apenas os elementos físicos (luz) e fisiológicos (olho), naqueles entram além dos elementos citados, os dados psicológicos que alteram substancialmente a qualidade do que se vê. Guiados pelos dados perceptivos, estudiosos puderam iniciar um levantamento de classificação e nomenclatura das cores segundo suas características e formas de manifestação (PEDROSA, 1999).

**Cor Primária** - cada uma das três cores indecomponíveis que, misturadas em proporções variadas produz todas as outras cores.

**Cor Secundária** - é a cor formada por equilíbrio ótico por duas cores primárias.

**Cor Terciária** - é a intermediária entre uma cor secundária e qualquer das duas primárias que lhe dão origem.

**Cor Complementar** - São cores cuja mistura produz o branco, em física, cores complementares significam par de cores, complementando uma a outra. O azul é a cor primária ausente; portanto, azul e amarelo são complementares. O complemento do verde é o magenta; e o complemento do vermelho, o ciano. Isso explica porque vemos outras cores além de vermelho, verde e azul. Em um girassol, vê-se o amarelo por que o comprimento de onda de luz vermelha e verde é refletido de volta para você, enquanto o azul é absorvido pela planta.

Segundo Dent (1999) e Robinson et al. (1995) as cores podem ser definidas em três dimensões: tom, luminosidade e saturação. Entendendo-se por dimensão a propriedade que pode ser variada sistematicamente sem alterar outras propriedades.

Para Robinson (1995) tom está associado à dimensão do comprimento de onda dominante, na faixa do visível do espectro eletromagnético. Assim, o tom pode ser caracterizado através das diferentes cores percebidas. Já a luminosidade é caracterizada pela presença ou falta de luz, ou seja, quantidade de luz emitida ou refletida pela superfície dos objetos ou áreas vizinhas.

Dent (1999) considera a saturação, também conhecida como pureza da cor (intensidade), como uma variação do cinza neutro até a cor pura, sem a presença de cinza.

Diferentes modelos de cores foram desenvolvidos para diferentes descrever as características das cores, com o intuito de ser utilizadas por várias finalidades distintas.

Segundo Robinson et al. (1995), os sistemas mais comuns de modelagem de cor no meio eletrônico são: o HSV (Hue, Saturation, Value), e o RGB (Red, Green, Blue).

O sistema RGB de cores primárias é um exemplo da síntese aditiva e pode ser representado graficamente através do cubo unitário definido sobre os eixos R, G e B. Suas coordenadas controlam a intensidade de luz vermelha, verde e azul na cor.

No cubo RGB, a posição origem representa a cor preta, ou seja, sem emissão de luz, enquanto a sua diagonal oposta corresponde ao branco. A escala de cinzas nesse sistema localiza-se na linha diagonal. As primárias aditivas são encontradas nos três vértices adjacentes ao que corresponde à cor preta, misturando os pares das primárias aditivas tem-se o ciano (azul e verde), magenta (azul e vermelho) e amarelo (vermelho e verde), que são posicionadas nos outros três cantos.

O sistema HSV descreve a cor através das variáveis que compõem o modelo, que são o Hue (tom), Saturation (saturação) e Value (luminosidade). Este sistema é mais intuitivo do que combinações de um conjunto de cores primárias, portanto é mais adequado para ser usado na especificação de cores em nível de interface com o mesmo. A representação gráfica tridimensional do sistema HSV é um cone derivado do cubo RGB. A variável hue determina a cor predominante escolhida e sua variação é angular de 0° a 360°, que corresponde ao vermelho, passando pelo verde (120°) e pelo azul (240°). A variável “S” é a componente que determina a pureza da cor selecionada em “H” e, o “V”, que regula o brilho da cor determinada por “H” e “S”. A figura 8 demonstra os modelos de cores descritos anteriormente.

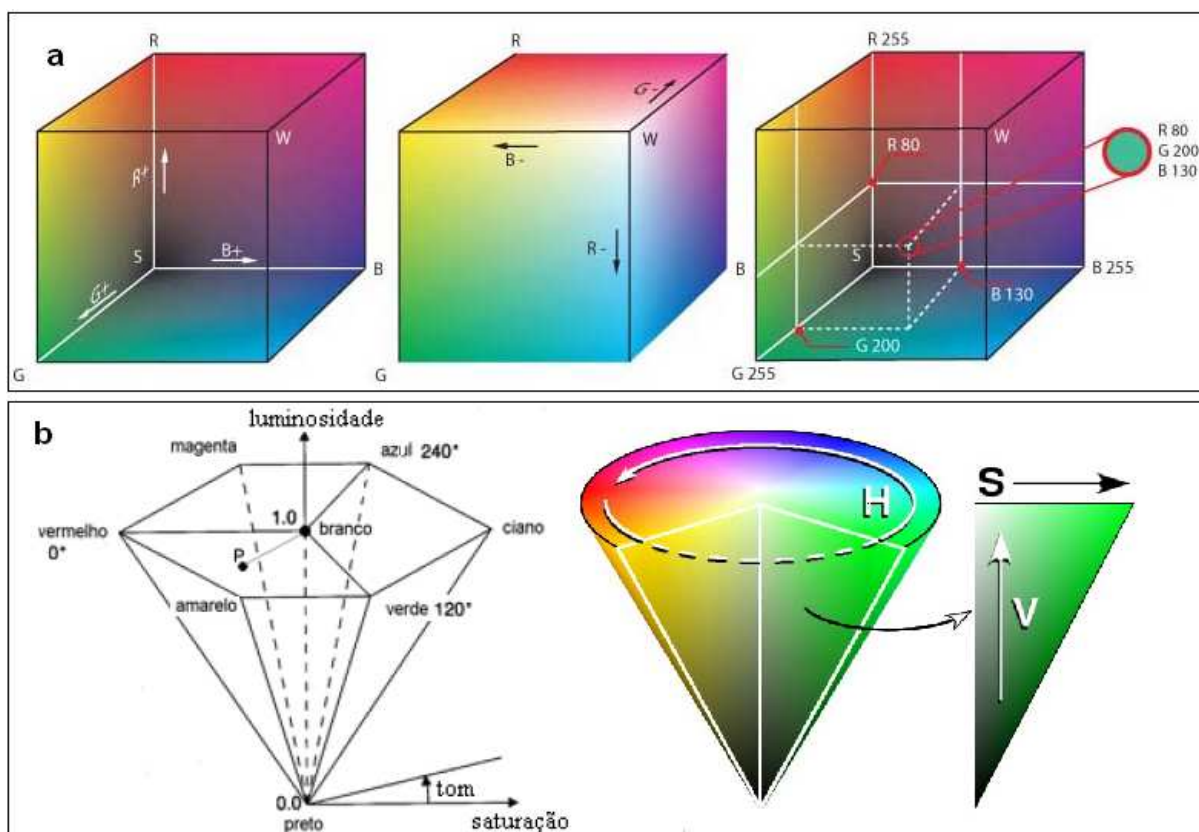


FIGURA 8 - Modelo de cores RGB (a) e HSV (b).

### 2.3.6 Símbolos na cartografia

Toda a comunicação humana seja ela por expressão ou representação são realizadas através dos signos. Com o signo é possível referir, descrever e organizar conceitos. Bos (1984) ressalta que um mapa representa feições ou fenômenos por símbolos, que nada mais são que uma categoria particular dos signos. Tais símbolos operam por classificação, isto é eles agrupam ocorrências individuais ou feições dentro de categorias de acordo com algumas características que todos compartilham, como rios, áreas de florestas, vias e etc. Estas descrições são essencialmente qualitativas, distinguindo as feições ou objetos pelo tipo ou caráter.

Além das características dimensionais (dimensão espacial) os símbolos cartográficos também podem ser classificados quanto a forma (BOS, 1984):

**Símbolo Pictório ou Descritivo:** são símbolos que de um modo realista, simplificado ou estilizado representam o que devem significar (Figura 9). Este símbolo costuma ocupar um espaço grande no mapa, maior que a dimensão da feição real e assim outros detalhes podem ser cobertos por ele, O que não necessariamente deve ser caracterizado como uma desvantagem do símbolo pictorial.



FIGURA 9 - Símbolos Pictóricos.

Fonte: Bos (1984)

**Símbolos Geométricos ou Abstratos:** Os símbolos geométricos possuem forma, tal como um círculo, um quadrado, um triângulo, etc. (Figura 10). Podemos perceber que nenhum sentido claro está ligado a eles, Ao contrário do símbolo pictórico, não semelhança com a feição ou fenômeno representado, para isso símbolos geométricos têm que ser explicados na legenda do mapa. Estes símbolos possuem uma exatidão relativamente boa na posição deles, até o ponto em que o centro do símbolo coincide com a localização exata.

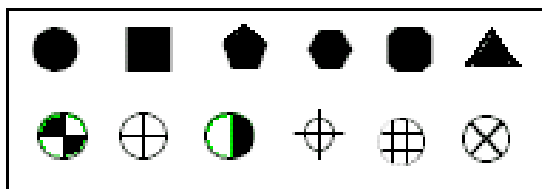


FIGURA 10 - Símbolos Geométricos.

Fonte: Bos (1984)

**Símbolos alfanuméricos:** este grupo de símbolos são os compostos por letras e números. Os códigos de letras e números são frequentemente utilizados nos Mapas de recursos naturais, como os Mapas de solo, geológico, de vegetação. Quando aplicado á informação pontual, a localização do símbolo letra ou número não é exato. Quando aplicados a áreas, esses não precisam ser exatos, e em grandes áreas eles até se repetem. Estes tipos de símbolos também são utilizados como toponímeas, aplicados como nomes de cidades, vilas, rios e etc.

### 2.3.7 Métodos de representação da cartografia temática

Este item foi discutido com base em Dent (1996), Martinelli (1991) e Loch, N. (2005) no qual se aborda as possibilidades de se elaborar diferentes tipos de representações temáticas através da combinação das variáveis gráficas, que segundo uma padronização já existente pode ser classificada como:

#### 2.3.7.1 Mapas nominais

Este é um tipo de mapa que utiliza informação de caráter nominal e qualitativa, ou seja, representa tipos diversos de objetos ou fenômenos geográficos. A sua diferenciação está

baseada nas formas, orientação ou na cor.

A maioria dos mapas usa símbolos geométricos associados às cores para fazer a diferenciação dos dados. Mas existe um tipo específico de mapa denominado Pictograma ou Mapa de figuras Pictórias.

#### **2.3.7.2 Mapas de símbolos proporcionais ou graduais**

Mais utilizado para representar dados absolutos, econômicos e as magnitudes (proporção e razão) de fenômenos físicos e culturais, este tipo de mapa se utiliza os símbolos gráficos ou pictóricos proporcionais, no qual se seleciona um símbolo e se faz a variação do seu tamanho na proporção das quantidades que se pretende representar. Eles podem estar colocados na posição exata (informação pontual), ou agregados a pontos dentro das áreas consideradas (países, estados, municípios).

Ainda deve-se considerar que quando a variação proporcional dos dados é pequena e os símbolos se apresentam homogêneos, deve-se escolher outro método de mapeamento.

#### **2.3.7.3 Mapas de pontos de contagem**

Este método é empregado para representar fenômenos discretos com conotação pontual, para ilustrar densidade espacial, tendo como objetivo facilitar o entendimento do usuário sobre o padrão de distribuição existente.

Os pontos devem, o tanto quanto possível, estar posicionados no local onde ocorre o fenômeno considerado. Os pontos podem representar apenas uma informação ou aproximações na qual cada ponto representa mais do que um elemento mapeável.

Cada ponto deve estar localizado no centro gravitacional dos dados considerados, pois ele deve ser pensado, como um “representante espacial” que estará retratando quantidades que realmente ocupam um espaço geográfico.

A escala é um fator determinante na escolha do valor e do tamanho dos pontos. É preferível escolher valores para os pontos que sejam facilmente interpretáveis, como por exemplo, 50, 100, 1000 e não 6, 360, 735 e etc.

#### **2.3.7.4 Mapas corocromáticos**

Este método deve ser empregado sempre que for preciso representar diferenças nominais em dados qualitativos de áreas, sem que sejam sugeridas diferenças em ordem ou hierarquia. Para isto, são utilizadas as Variáveis Visuais: Padrão e Textura, e diferenças nas



cores.

Deve-se evitar o uso de cores saturadas, pois causam grande impacto e “cansam” os olhos, a menos que se queira que as pequenas áreas sejam visíveis em relação as grandes, pois isso ajuda a discerni-las, bem como lembrar que a percepção da cor é sempre influenciada pelas cores vizinhas.

A mistura de diferentes padrões e cores pode ocorrer, mas de forma que as cores separem grupos maiores e os padrões diferenciem a subdivisão dentro do grupo.

#### **2.3.7.5 Mapas coropléticos**

O método coroplético é a forma de associar quantidades às áreas, apropriado para ilustrar temas geográficos quantitativos que ocorrem em unidades geográficas bem definidas, por exemplo, unidades políticas (municípios, estados), pois é um método de representação cartográfica que tem como finalidade traduzir valores para as áreas.

Os valores a serem representados devem ser transformados em valores relativos como razões e proporções e os valores absolutos não se encaixam neste método, pois são apropriados ao método de classificação estatística.

“O mapa coroplético utiliza a variável visual “valor” e intensidade da cor” para mostrar as diferenças na intensidade do fenômeno.

#### **2.3.7.6 Mapas de isolinhas**

O método Isolinhas é aplicável aos fenômenos geográficos contínuos da natureza, ou seja de mesmo valor, tais como médias, Razões, Proporções e mediadas de dispersão, sempre envolvendo áreas

Os Mapas Isopléticos tem uma característica específica que difere dos mapas coropléticos, pois mostram claramente em que direção os valores ou intensidades de um fenômeno crescem ou decresce o que facilita a análise onde se precisa comparar a correlação entre os dados, como as temperaturas, pressões, umidades e etc.

#### **2.3.7.7 Mapas de fluxos**

Os Mapas de Fluxos são representações estáticas que ilustram movimentos de objetos de um alvo ao outro, indicados para representar deslocamentos no espaço, indicando a direção ou a rota do movimento.

Estes mapas podem ser representados por dados qualitativos nominais, como rotas de

transportes aéreos, e também por dados quantitativos, como mapas de fluxos de tráficos.

Os fluxos costumam ser representados por linhas, seguidas de setas, que indicam o sentido do fluxo, a espessura das linhas devem ser construídas seguindo o bom senso, só tomando o cuidado para representá-las quantitativamente sempre que possível adotar espessuras proporcionais aos valores.

## 2.4. Generalização cartográfica

Segundo Keates (1989), o processo de generalização torna o mapa mais legível, mas a generalização excessiva acarreta na perda de informação. A seleção envolve decisões a cerca do espaço geográfico a ser mapeado, a escala, projeção e o contexto do mapa e requer do cartógrafo o mínimo de familiaridade com o conteúdo do mapa.

Loch, N. (2005) enfatiza que a seleção é um processo de decisão referente ao que será ou não reapresentado no Mapa.

A generalização pode ser vista como uma série de transformações em algumas representações das informações espacial com o objetivo de melhorar a legibilidade e compreensão dos dados. Uma entidade geográfica pode ser representada espacialmente conforme a escala utilizada.

Pode-se considerar a generalização dividida em quatro elementos principais responsáveis pelo realce da informação para a comunicação que são: classificação, simplificação exagero e simbolização (KRAAK e ORMELING, 1996).

De acordo com Keates (1989) os processos que constituem a aplicação da generalização são: Omissão Seletiva, Simplificação, Combinação ou Agregação e Reclassificação, Exagero e Deslocamento:

- **Omissão Seletiva** - certas feições por meio do processo seleção podem ser omitidas, mesmo que sejam de categorias incluídas no mapa;
- **Simplificação** - seleção e classificação são exemplos de simplificação, mas esta pode também tomar outras formas. Simplificação seria o processo no qual uma linha reta entre dois pontos é simplificada de forma que esta mantém a posição planimétrica exata. Por exemplo, uma linha reta continuará reta, porém, poderá diminuir seu tamanho, já uma linha altamente irregular sofrerá uma diminuição progressiva no comprimento e suas pequenas irregularidades serão removidas.
- **Combinação ou Agregação e Reclassificação** - é um processo no qual os objetos são colocados em grupo de feições idênticas ou similares. A individualidade e detalhe de cada elemento são perdidos.

- **Exagero e Deslocamento** - Os símbolos são exagerados para poderem aparecer legíveis, isto é, devem possuir um tamanho mínimo, que depende das limitações da percepção. Esta operação envolve deslocamento de feições.

As técnicas de generalização baseiam-se na legibilidade gráfica, onde se controla o espaço disponível em relação a escala, e no que é importante, em termos de forma e configuração, o que reflete a necessidade de reter as características essenciais do fenômeno geográfico.

## 2.5. Sistemas de Informação Geográfica - SIG

O termo Sistemas de Informação Geográfica (SIG) é aplicado à sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos, definido por Teixeira e al. (1992) como aquele que utiliza uma base de dados digital que contém informação espacial (aspectos do meio natural como relevo, solo, vegetação, hidrografia, etc.) sobre a qual atuam uma série de operadores espaciais (conjunto de operações algébricas, booleanas e geométricas); baseiam-se numa tecnologia de armazenamento, análise e tratamento de dados espaciais, não-espaciais e temporais e na geração de informações correlatas.

Um SIG armazena a geometria e os atributos dos dados que estão georreferenciados, isto é, localizados na superfície terrestre e numa projeção cartográfica (CAMARA e MEDEIROS, 1996).

O requisito de armazenar a geometria dos objetos geográficos e de seus atributos representa uma dualidade básica para os SIGs. Para cada objeto Geográfico, o SIG necessita armazenar seus atributos e as várias representações gráficas associadas.

Há pelo menos três grandes maneiras de utilizar um SIG (CAMARA e MEDEIROS, 1996) como:

- ferramenta para a produção de mapas
- suporte para análise espacial de fenômenos, e
- banco de dados geográficos (funções de armazenamento e recuperação de informação espacial).

Estas três visões de um SIG refletem a importância relativa do tratamento da informação geográfica destinada ao gerenciamento e apoio à execução de determinados projetos, como projetos referidos a visualização cartográfica através da web.

### **2.5.1. Estrutura geral de um SIG**

Numa visão abrangente, pode-se indicar que um SIG tem os seguintes componentes:

- Interface com o usuário;
- Entrada e integração de dados;
- Funções de processamento gráfico e de imagens;
- Visualização e plotagem; e
- Armazenamento e recuperação de dados (organizados sob forma de um banco de dados geográficos)

Estes componentes se relacionam de forma hierárquica. No nível mais próximo ao usuário, a interface homem-máquina define como o sistema é operado e controlado. No nível intermediário, um SIG deve ter mecanismos de processamento de dados espaciais (entrada, edição, análise visualização e saída). No nível mais interno do sistema, um gerenciador de banco de dados geográficos oferece armazenamento e recuperação dos dados espaciais e seus atributos (CAMARA e MEDEIROS, 1996).

De uma forma geral, as funções de processamento de um SIG operam sobre dados em uma área de trabalho em memória principal. A ligação entre os dados geográficos e as funções de processamento do SIG é feita por mecanismos de seleção e consulta que definem restrições sobre o conjunto de dados.

A Figura 11 mostra o relacionamento dos principais componentes. Cada sistema, em função de seus objetivos e necessidades, implementam estes componentes de forma distinta, mas todos os subsistemas citados devem estar presentes num SIG.

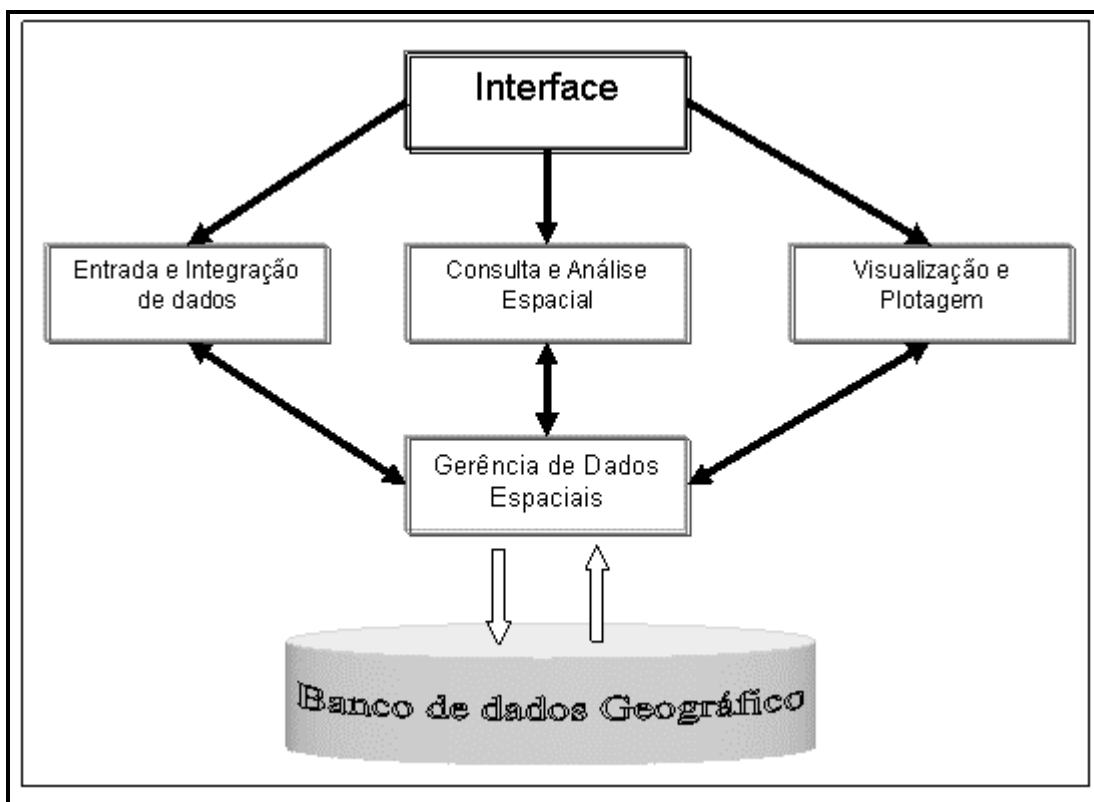


FIGURA 11 - Arquitetura de Sistemas de Informação Geográfica.  
Fonte: (CAMARA e MEDEIROS, 1996)

### 2.5.2. Funcionalidade básica de um SIG

Cada SIG originalmente projetado para resolver um conjunto específico de problemas, tendo depois evoluído para se tornar uma ferramenta de uso mais amplo. Em geral segundo Câmara e Davis (1996), qualquer SIG é capaz de:

- Representar graficamente informações de natureza espacial, associando, a estes, informações alfanuméricas tradicionais;
- Representar informações gráficas sobre a forma de vetores (ponto, linhas e polígonos) e ou imagens digitais (matrizes de pixel);
- Recuperar informações com base em critérios alfanuméricos, à semelhança de um sistema de gerenciamento de banco de dados tradicional, com base em relações topológicas, tais como contingência, adjacência e interceptação.
- Realizar operações de aritmética de polígonos, tais como união, interseção e diferença;
- Gerar polígonos paralelos (*buffers*) ao redor do elemento ponto, linha e polígono;
- Limitar o acesso e controlar a entrada de dados através de um modelo de dados

previamente construído;

- Oferecer recursos para a visualização dos dados geográficos na tela do computador;
- Interagir com o usuário através de uma interface amigável, geralmente gráfica;
- Recuperar de forma ágil as informações geográficas, com o uso de algoritmos de indexação espacial;
- Possibilitar a importação e exportação de dados para outros sistemas semelhantes ou outros softwares gráficos;
- Oferecer recursos para a entrada e manutenção de dados;
- Gerar o modelo (grade regular ou triangular) a partir de pontos espaçados ou isolinhas, geração de mapas de contorno, geração de mapas de declividade, hipsométrico e de aspecto, visualizações 3D (com imagens e temas), cálculo de volumes e análises de perfis, definidos pela Modelagem Numérica de Terreno (MNT); e
- Realizar a modelagem de redes.

O desenvolvimento evolutivo da cartografia gerada pela incorporação da tecnologia computacional tem transformado significativamente o papel do mapa, com caráter comunicativo (fornecer a informação do fenômeno geográfico), para um caráter exploratório (visualização das informações geográficas.), já que sistemas computacionais podem ser projetados para que os usuários possam explorar as informações geográficas.

A cartografia moderna relaciona um complexo processo de organização, acesso, exibição e utilização da informação espacial, com os “mapas” já não concebidos simplesmente como uma representação gráfica do espaço geográfico, mas também como um portal dinâmico para interconectar e distribuir recursos de dados espaciais.

## **2.6. Visualização cartográfica e cartografia multimídia**

### **2.6.1. Visualização cartográfica**

Segundo o Houaiss (2004), visualização é a capacidade ou ato de formar na mente imagens visuais de coisas que não estão à vista, ou a imagem daí resultante.

É importante enfatizar que a visualização não depende necessariamente de tecnologia para ser concebida e sim da forma como as informações recebidas pelo cérebro se transformam em conhecimento.

O estímulo da visão humana combinada com as ferramentas computacionais torna possíveis transformar grandes volumes de dados em informação e subseqüentemente em conhecimento.

O uso de tecnologia computacional com o objetivo de reforçar o processo de visualização tem sido intensamente pesquisado a partir do final dos anos 80 e começo dos anos 90, e ficou conhecida na bibliografia como Visualização Científica.

A primeira definição de Visualização Científica (VC) surgiu em 1987 no relatório “Visualization in Scientific Computing”, como uma forma de comunicação que transcende as aplicações e os limites tecnológicos.

A VC tem como principal função fornecer percepção em grandes e complexos conjuntos de dados, descrever ambientes e visualizar processos de simulação por meio de técnicas de computação gráfica. Por esta razão, a VC é considerada como um campo multidisciplinar, que trabalha como uma ferramenta auxiliar de comunicação que estimula a exploração e pesquisas, assim como o ensino. (MCCORMICK, 1987).

Segundo Maceachren (1999), ICA (1999) entre outros, o papel dos mapas ultrapassam a da comunicação, quando são utilizados como ferramentas de análises visuais. Pode-se dizer então, que a Visualização Cartográfica deriva da visualização científica e é uma nova forma de conceber a cartografia digital. Esse conceito também pode ser encontrado na bibliografia como visualização Geográfica ou Geovisualização, ao quais se referem visualização espacial, em que os mapas desempenham um papel preponderante.

Segundo Ramos (2005) a Comissão de Visualização de ambientes Virtuais da Associação Cartográfica Internacional enfatiza o processo de visualização cartográfica, desde a exploração dos dados até a apresentação dos resultados.

O conceito de visualização cartográfica foi inicialmente expressado por Dibiasi (1990 apud MACEARCHEN, 1994) através de um gráfico (Figura 12), chamado de diagrama de “swoop” (descida rápida). Neste gráfico a cartografia é definida em dois princípios: pensamento visual (visual thinking) e comunicação visual. O pensamento visual acontece no

domínio privado e consiste da exploração e confirmação de hipóteses, já a comunicação visual, no domínio público e envolve sínteses e apresentação, o que em geral realizam (MACEARCHEN, 1994).

Portanto, mapas de sínteses e apresentação realizam a “comunicação visual” ou a comunicação cartográfica, e mapas de exploração e confirmação de hipóteses levam a visualização cartográfica, ou seja, construção do conhecimento.

A principal diferença entre a comunicação e visualização cartográfica é que a primeira visa a comunicação de uma mensagem conhecida dos relacionamentos espaciais e, a segunda não há uma mensagem específica, oferecendo um padrão exploratório de relacionamento entre os dados para que o usuário crie seu próprios mapas. Segundo MacEachren e Ganter (1990 apud RAMOS, 2005), da mesma forma que o lápis e o papel no passado, a moderna tecnologia é a ferramenta para a visualização das informações espaciais.

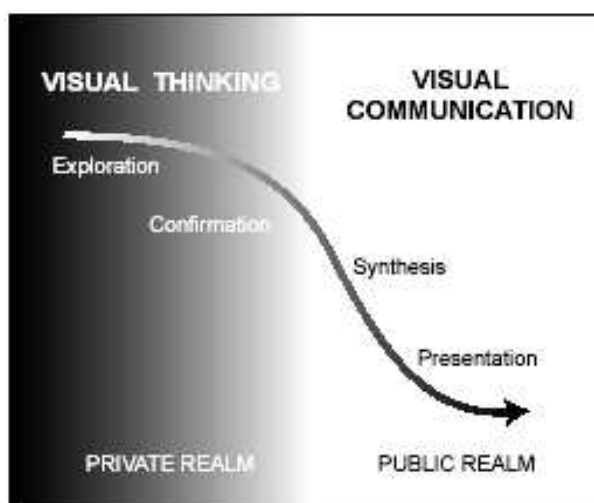


FIGURA 12 – diagrama de “Swoop” – curva que representa o pensamento visual/comunicação visual.  
Fonte: Dibiase (1990 apud MACEARCHEN, 1994, p.3).

Maceachren (1994) desenvolveu um modelo chamado de Cartografia ao Cubo, também encontrado em Kraak e Ormeling (1996), como cubo representativo do uso de mapas (*map use cube*), cujos eixos representam à interatividade (alta / baixa), uso (público / privado) e o objetivo do mapa (apresentação do conhecido / revelação do desconhecido).

Assim esse modelo pode ser visto na Figura 13, e define tanto a comunicação como a visualização, com base na utilização dos mapas e não apenas em sua construção. O espaço então construído através do cubo representa uma continuidade, não havendo fronteiras que limitem o uso dos mapas e sim extremos.

A linha vertical destacada em vermelho representa os extremos, do “espaço de utilização” do mapa, entre a comunicação cartográfica (superior), que corresponde à



apresentação dos resultados a um público amplo com baixa ou sem interatividade, e a visualização cartográfica (inferior), no qual corresponde à combinação entre alta interatividade, visando à construção de novos conhecimentos ou análises individuais.

Não é a interatividade, o uso privado do mapa, ou a busca do desconhecido que (individualmente) distinguem visualização de outras áreas da cartografia, mas são suas combinações (MACEACHREN, 1994).

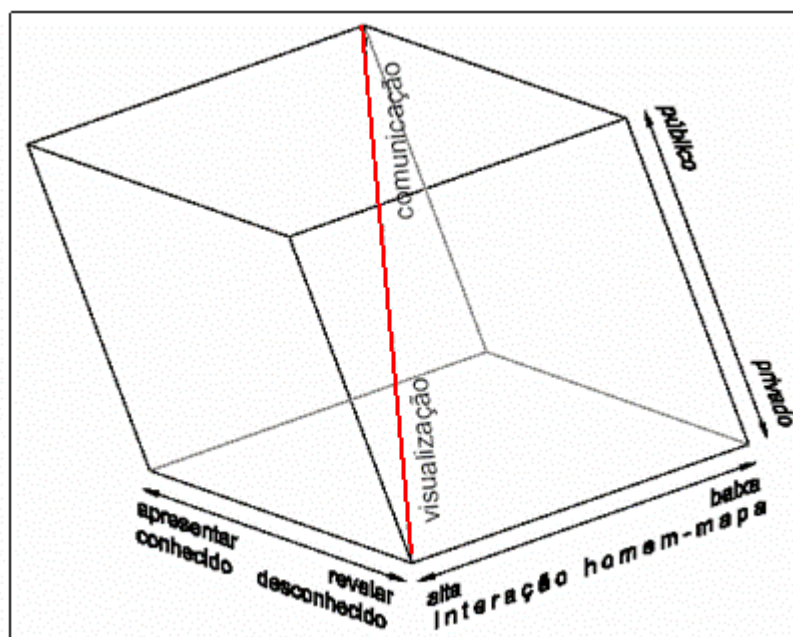


FIGURA 13 – Cartografia<sup>3</sup>: uma representação do “espaço da utilização” da carta.

Fonte: Kraak e Ormeling (1996)

Desta forma, não se pode projetar a visualização cartográfica sem a interação usuário-mapa, isso quer dizer que, não se pode pensar apenas na técnica de produção do mapa, mas principalmente em como ele será utilizado, qual o nível de interação, levando em conta os instrumentos de análises, exploração e as possíveis combinações das informações que os usuários poderão ter acesso, levando em conta as limitações deste (RAMOS, 2001).

Robbi (2000) destaca que na análise visual, a aquisição do conhecimento é possível se as soluções gráficas definidas para cada mapa proporcionarem a visualização eficiente das características de cada objeto geográfico. As soluções gráficas devem representar tanto o seu comportamento espacial, como também enfatizar as características importantes para cada momento da análise.

### **2.6.2. Cartografia e multimídia**

A Visualização Cartográfica que se discute não anda separada da tecnologia, apesar de qualquer tipo de mapa gerar algum tipo de visualização quando se refere a “tornar visível” a informação desejada, este sendo ou não munido de ferramentas de interação. Para isso se utiliza conceito inerente a evolução tecnológica digital, no qual agrega técnicas de multimídia e interface visando a disponibilização de um conjunto ferramentas que capacitará o sistema a interagir com o usuário e fornecer a possibilidade de exploração e análise.

Apresentam-se neste tópico os conceitos que envolvem a interação, dinamismo, animação, exploração e análise das informações.

#### **2.6.2.1. Multimídia**

O termo multimídia foi utilizado pela primeira vez para descrever a transmissão de informações utilizando múltiplos meios de comunicação ou vários sentidos humanos.

Em seu significado mais lato o termo multimídia se refere à apresentação ou recuperação de informações que se faz, com o auxílio de computador, de maneira multisensorial (mais de um sentido humano envolvido no processo), integrada, intuitiva e interativa. (CHAVES, 1991).

Uma definição muito comum encontrada em vários autores é a multimídia como qualquer combinação de texto, arte gráfica, som, animação e vídeo, em uma aplicação transmitida pelo computador (COLLIN, 1997; VAUGHAN, 1994). Para Cartwright (1999), Multimídia é a combinação de textos, gráficos, sons e vídeos com o propósito de melhorar a comunicação.

Segundo Chaves (1991), o termo multimídia, no singular feminino, parece ter adquirido direito de cidadania em português, já que a palavra mídia está incluída no *Aurélio*, traduzida do termo inglês *multimedia*, que em inglês, seguindo o latim, é plural; embora pareça um contra senso utilizar após o prefixo *multi*;

Cartwright (1999) afirma que a Multimídia é mais do que um conjunto de tecnologias tradicionais, sendo que a chave é o software que permite gerenciar os tipos de meios individuais e integrá-los em aplicações multimídia. Especificamente, isso significa interfaces gráficas com o usuário, sistemas de autoria, editores, tecnologia de efeitos especiais etc. Dentre as inúmeras aplicações, destaque é dado à educação, treinamento, apresentações corporativas, quiosques de informação, que são conhecidos por todos, embora uma outra área excitante envolva aplicações ricas em meios cooperativos, remotos e ao vivo. O advento da

tecnologia da Multimídia fez surgir questões sociais tais como propriedade intelectual, privacidade e transações comerciais seguras.

Ramos (2001) destaca que a produção de uma aplicação multimídia está muito mais relacionada à informação que se pretende transmitir do que às ferramentas envolvidas em sua construção, e que a questão da arquitetura da informação em um sistema multimídia é de fundamental importância e justifica a escolha do meio de comunicação para a distribuição de informações.

Vaughan (1994) aponta quatro estruturas fundamentais da arquitetura da informação em sistemas multimídia:

- **Linear:** O usuário se movimenta sequencialmente, só permitindo o movimento de ir e voltar,
- **Hierárquica:** O usuário pode movimentar-se por uma estrutura de informação ramificada sempre a partir de um ponto chave;
- **Não-linear:** A movimentação entre as várias mídias do projeto é livre, sem nenhuma restrição pré-definida;
- **Composta:** É a forma de arquitetura mais utilizada, combina os elementos das três formas anteriores.

#### 2.6.2.2. Ergonomia

Existe uma relação direta entre os processos cognitivos humanos e a usabilidade de sistemas computacionais que segundo Shneiderman (1997 apud MATIAS e SANTOS, 2000), é uma combinação das seguintes características orientada ao usuário: facilidade de aprendizagem; rapidez no desempenho da tarefa; baixa taxa de erro; satisfação do usuário.

Matias e Santos (2000) destacam a importância da abordagem ergonômica<sup>3</sup> em projetos de interfaces humano-computador e multimídia tão bem como os aspectos cognitivos<sup>4</sup> associados a este tipo de interação, pois existe a necessidade dos projetistas de conhecer e acessar informações sobre projeto multimídia organizados de acordo com essas características.

---

<sup>3</sup> Ergonomia é "o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários à concepção de instrumentos, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficiência" Wisner (1972 apud MATIAS e SANTOS, 2000).

<sup>4</sup> O termo processo cognitivo se refere a qualquer evento mental interno e inclui fenômenos tais como percepção, atenção, interpretação, compreensão, e recuperação de informação (ORMROD, 1995).

*“A abordagem ergonômica e o” estudo da cognição humana é fundamental para a interação humano-computador multimídia, pois a consideração dos processos cognitivos dos usuários no desenvolvimento de sistemas computacionais é fator determinante da adequação das interfaces humano-computador às habilidades e potencialidades das pessoas que os utilizam”*(Matias e Santos 2000 p.25).

A não utilização de abordagens ergonômicas tem gerado muitos projetos complexos e caros que consomem a maior parte de seu orçamento no desenvolvimento de funcionalidades que são subutilizadas pelos usuários, justamente por não serem facilmente utilizáveis. Como resultado desta situação, “centenas de milhões de computadores possuem interfaces desagradáveis porque exigem habilidades que os humanos simplesmente não possuem, provando que os seus projetistas de interface ignoram fatos fundamentais sobre a mente humana” Raskin (1999 apud MATIAS e SANTOS, 2000).

Com base nos trabalhos de Preece (1993), Lindstrom (1995), Matias (1995), Vanderdonckt (1995), Côrtes (1997), Heemann (1997), Hoogeveen (1997), Scapin e Bastien (1997), Shneiderman (1997), Zelazny (1997), Grandjean (1998), Card et al. (1999), Constantine e Lockwood (1999), Gasperini (1999), Blattner (2000), foi realizada uma compilação de recomendações ergonômicas para projeto de aplicativos multimídia referentes às mídias apropriadas ao tipo de informação a ser transmitida ao usuário. (MATIAS e SANTOS, 2000).

**Texto:** em geral caracteriza-se por ser descritivo; é adequado para explicações mais minuciosas, envolvendo conceitos; é útil para transmitir fatos, histórias detalhadas, poesia sofisticada. Utilizar estilos e tamanhos de fontes apropriados para destacar determinados elementos ou facilitar a leitura. O recurso hipertexto pode ser utilizado para fornecer complementos em vídeo, animação, áudio ou imagem. Nem sempre uma imagem vale mais do que mil palavras, uma palavra bem escolhida pode comunicar mais eloquente e concisamente do que um ícone confuso e mal elaborado. Ser conciso, é evitar detalhes desnecessários e textos extensos. A informação deve ser legível (fácil de ler), distinguível (figura claramente distinta do fundo), compreensível, organizada, e estruturada de forma significativa. Textos combinando letras maiúsculas e minúsculas podem ser lidos aproximadamente 13% mais rápido do que um texto todo em letras maiúsculas. Letras maiúsculas são mais efetivas em itens que necessitam atrair a atenção, por exemplo, títulos.

**Imagem:** em geral adequada a qualquer tipo de explicação; pode-se disponibilizar

ao usuário a possibilidade de obter detalhes sobre uma imagem ao clicar sobre parte da mesma. As cores se constituem em um canal adicional ou redundante que pode ser usado em paralelo com outros canais de comunicação para representar informação (por exemplo, formas ou símbolos distintos).

**Fotografias:** são visualmente ricas e proporcionam detalhamento. Uma boa foto pode captar a atenção e transmitir informações de forma realista. Utilizar “*layout*” balanceados, por exemplo, distribuindo objetos por terços (1/3), em vez de centralizá-los.

**Gráficos:** são adequados para visualização de dados e estudos comparativos. Recursos gráficos tri-dimensionais e elementos temáticos criativos também atraem a atenção dos usuários. Gráficos podem fornecer visão geral facilmente compreensível, enfatizar informação chave, ou destacar valores relativos. Gráficos e textos são freqüentemente melhor usados redundantemente – como canais paralelos para comunicar uma mesma mensagem. Gráficos reforçam e ancoram a mensagem textual, e o texto elabora ou explica os gráficos. Determinar as mensagens e identificar a comparação desejada; a chave para a escolha do gráfico adequado é formalizar a idéia específica que se deseja expressar. A mensagem principal é mais bem transmitida quando é concisa, por exemplo, com o arredondamento de cifras, substituição de palavras por símbolos significativos (R\$ e %), e a eliminação de textos e detalhes menos importantes.

**Vídeo:** caracteriza-se por transmitir informações baseadas no tempo e pelo realismo; é adequado para apresentar entrevistas, paisagens, e atividades com baixo ou médio grau de detalhe. O movimento atrai e mantém de forma significativa a atenção dos usuários. A fim de se evitar repetições desnecessárias, especialmente em tarefas freqüentes, é recomendável que vídeos sejam apresentados sob demanda do usuário.

**Animação:** a animação é uma série de imagens estáticas apresentadas em seqüência que dão a ilusão de movimento ao usuário; a animação destaca a importância de eventos e representa a sua natureza dinâmica; pode direcionar a atenção e guiar os olhos do usuário, estabelecendo ligações visuais e mentais que o ajudam a compreender e a acompanhar melhor o evento. Desta forma, é adequada para explicar processos ou esclarecer informações baseadas no tempo que envolva complexidade, como, por exemplo, demonstrar o funcionamento de aparelhos, explicar modelos, fluxogramas, Aplicável geralmente quando um vídeo de uma imagem real não consegue representar ou transmitir a informação adequadamente, por exemplo: visualização da forma de propagação de ondas de rádio, e o funcionamento de circuitos eletrônicos. Animações

também podem ser utilizadas em vinhetas, transmitir progresso na execução de funcionalidades ou tarefas, e representar simulações de processos essenciais de sistemas do mundo real, permitindo ao usuário participar e compreender em pouco tempo processos demorados do mundo real. Transições animadas entre diferentes visões de uma mesma estrutura mantêm a constância do objeto e ajudam o usuário a assimilar as mudanças entre as visões. Apresentar apenas animações necessárias ou que possuam algum propósito, evitar sobrecarregar a tela com informação desnecessária; animações desnecessárias podem distrair o usuário e diminuir o desempenho da tarefa.

**Áudio:** o som pode ser utilizado de várias formas, por exemplo: narrações, música de fundo ou efeitos sonoros. O som deve ser usado criteriosamente, pois pode se tornar rapidamente enfadonho. Os usuários aprenderão a ignorar o som se ele for usado muito freqüentemente ou por objetivos inconseqüentes ou conflitantes. Utilize sons diferentes para objetivos diferentes. Se o mesmo tipo de som for usado em todas ocasiões, ele se torna mero ruído sem transmitir informação. Sons simultâneos devem poder ser discriminados.

**Narração:** a fala é humana e pessoal; uma narração pode ser informativa e expressiva, fornecendo explicações preferencialmente não muito extensas;

**Música:** a música é essencialmente emocional; define o clima e o ritmo da apresentação; atinge a audiência em um nível predominantemente inconsciente; uma música adequada pode ser altamente expressiva, absorvente e/ou divertida, despertando emoção e reações positivas nos usuários;

**Efeitos sonoros:** em geral são transitórios, breves e públicos. Efeitos sonoros podem enfatizar pontos de uma apresentação, adicionar diversão, aumentar o impacto de animações e de eventos em geral. Especialmente aplicáveis a sistemas que envolvem tarefas de vigilância e reconhecimento de situações de perigo. Nestes casos, a combinação de sinais acústicos com indicadores visuais luminosos é apropriada.

#### **2.6.2.3. Variáveis Dinâmicas**

De acordo com Sandercock (2000) apud Robbi (2000) as técnicas de multimídia permitem que textos, gráficos, animações, sons e vídeos sejam utilizados para representar os diferentes aspectos da informação.

Assim os mapas animados são caracterizados pela mudança contínua ou dinâmica de fenômenos espaciais e são conseqüências importantes da recente mudança tecnológica na

cartografia (SLOCUM, 1999).

MacEachren (1995) cita que trabalhando com conceitos de mapas com funções multimídia, as coisas que mudam atraem mais a atenção do que coisas que não mudam e, coisas que se movem, provavelmente atraem mais a atenção que coisas que mudam de lugar.

Estudo feito por DiBiase et al. (1992) tornou possível a proposta de três variáveis dinâmicas para mapeamento:

- *Duração*: é o comprimento de tempo entre dois estados identificáveis, podendo ser aplicada em animação com “quadros” individuais ou em cenas (SZEGO, 1987 apud MACEACHREN, 1995).

- *Intervalo de Mudança*: ou taxa de variação, pode ser entendida como a diferença de magnitude de mudança/unidade de tempo para cada seqüência de quadros ou cenas;

- *Ordem*: é o encadeamento de quadros ou cenas.

Em seguida, MacEachren (1995) complementa outras três variáveis dinâmicas:

- *Momento no Tempo*: é o tempo na qual alguma mudança de exibição é iniciada, podendo ser ligada diretamente a uma localização temporal (data cronológica);

- *Frequência*: o número de estados identificáveis por unidade de tempo – textura temporal;

- *Sincronização*: é a harmonia temporal de duas ou mais séries de tempo.

Além dessas, Blok (1999 apud Robbi 2000) define três conceitos importantes para mapeamento dinâmico:

- *Aparecimento / desaparecimento*: surgimento de um novo fenômeno ou desaparecimento de um existente;

- *Mutação* (nominal ou crescimento / decrescimento): alteração apenas do atributo de um fenômeno, ou seja, as características geométricas permanecem imutáveis;

- *Movimento* (ao longo da trajetória ou deslocamento de fronteira): é a mudança na posição espacial e/ou na geometria do fenômeno.

De acordo com Hayward (1984 apud Marisco 2004), as variáveis dinâmicas têm sido derivadas da animação gráfica, o que inclui mudanças em tamanho dos objetos, forma, posição, velocidade, ponto de vista, distância, cena, textura, padrão, sombreamento e coloração (Figura 14).

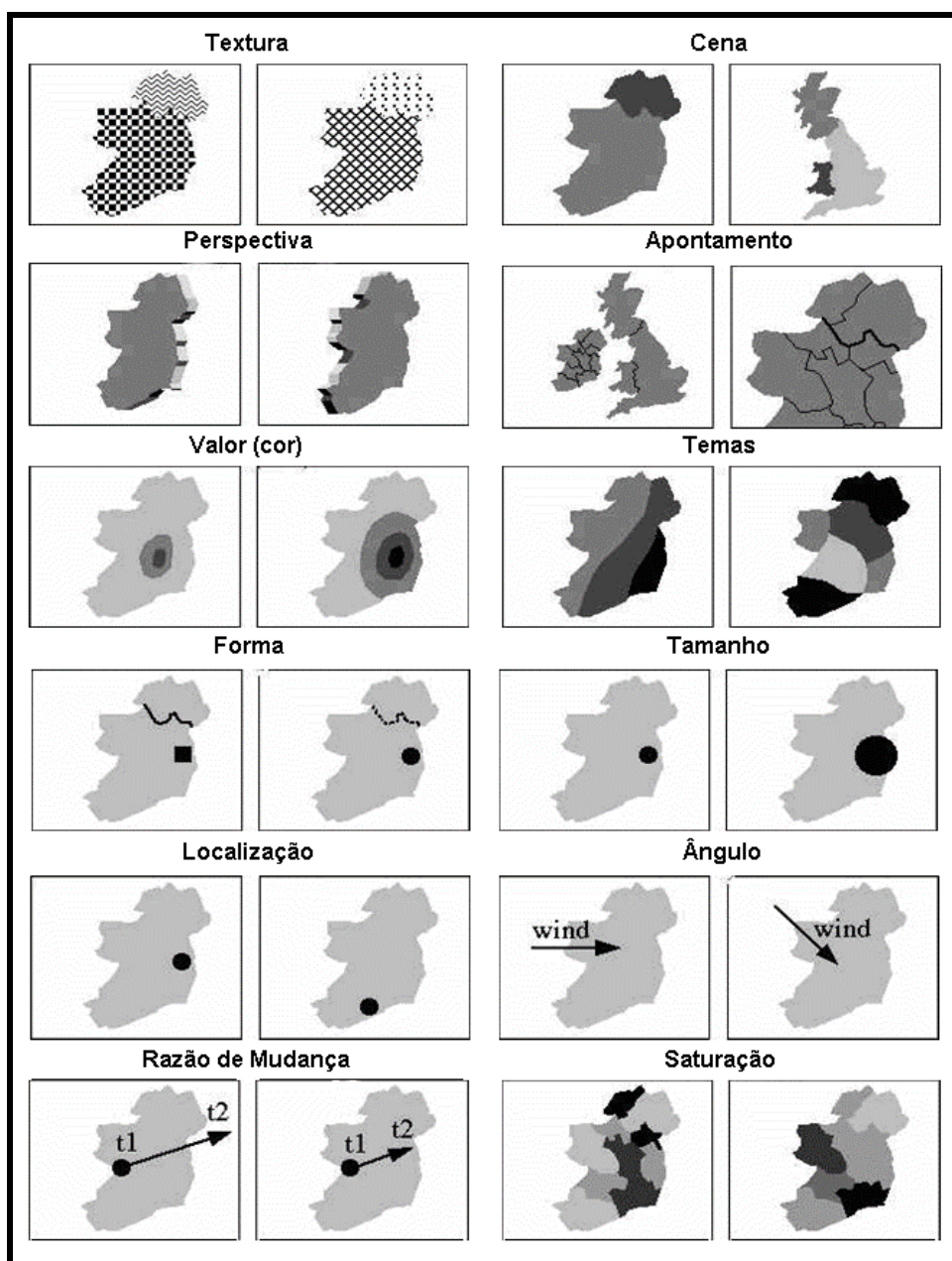


FIGURA 14 - Variáveis Dinâmicas propostas por Hayward. Fonte: Hayward (1985 apud MARISCO 2004)

As variáveis dinâmicas podem ser usadas para enfatizar a localização de um fenômeno, seus atributos ou para visualizar mudanças nos atributos espacial e temporal (MARISCO, 2004).

#### 2.6.2.4. Hipermídia e hipermapas

Um outro grande conceito somado a multimídia é a **hipermídia**, uma forma particular de Multimídia (hipertextos, hipermapas) na qual "hiper" refere-se a um método não-linear de se mover através de um corpo de informações, que apesar de utilizado pelas multimídias é um



conceito que pressupõe uma nova forma de acesso à informação, segundo a qual uma mídia (texto) pode conter ligações (*links*) e estar relacionada a outras mídias (textos, vídeos, áudio, imagens etc.), estabelecendo desta forma conexões de idéias permitindo uma navegação não-linear e, portanto interativa.

A noção de **hipermapa** originou-se da integração de hipermídias e mapas digitais. Para Perez e Kelner (1996), Pode-se definir um **hipermapa** como sendo um hiperdocumento de uma região geográfica, no qual as propriedades espaciais de suas entidades estão representadas por um ou mais mapas ligados a informações multimídia, na forma de texto, gráficos, imagens, áudio e vídeo. Os objetos do mapa estão associados à informação multimídia através de *links*.

Ramos (2005) define um “hipermapa” como um mapa digital interativo, que permite ao usuário acessar uma série de informações georreferenciadas por meio de *hyperlinks*.

No **hipermapa**, a visualização de um mapa é o centro do acesso do usuário. A definição de uma janela de busca em uma visualização disponibiliza toda a informação relacionada à área selecionada, como mostrado na Figura 15, uma área em torno da representação de um edifício é selecionada, ligações (*links*) a partir deste objeto (edifício) fornecem acesso à outras formas de informação, como por exemplo, mapas detalhados, redes de água e esgoto, fotos, vídeos, entre outras.

Tanto nomes (toponímia), símbolos, quanto a localização de um objeto no mapa são usados como botões que podem ser ativados causando a recuperação e apresentação da informação associada.

Para Kraak e Driel (1996 apud RAMOS, 2005), pode-se diferenciar dois tipos de hipermapas: os mapas clicáveis e os baseados em banco de dados geográficos.

- a) **Mapa clicável**, trata-se de uma série de mapas previamente construídos e relacionados entre si por meio de *hyperlinks* no qual tem seu percurso controlado dentro da base de dados que são predeterminados (sistema hierárquico).
- b) **Hipermapa baseado em banco de dados** pode ser considerado como uma interface gráfica ao banco de dados, contendo através de registros, os textos, áudios e vídeos. Além das funcionalidades básicas de exploração, exibição de layers, navegação e pesquisa de atributos, este sistema pode oferecer uma série de operações específicas de um sistema de informação geográfica, como pesquisas espaciais, manipulação da simbologia e cores e reclassificação dos dados.

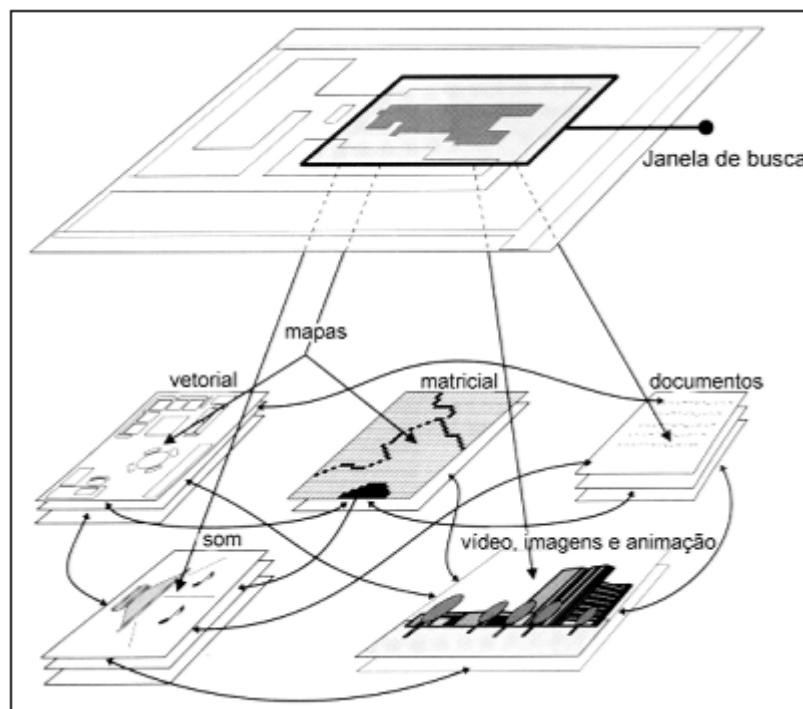


FIGURA 15 - Ligações entre os componentes de multimídia individuais e o mapa.  
Fonte: Kraak e Ormeling (1996).

#### 2.6.2.5. Interface e interação na cartografia

O termo interface é aplicado normalmente àquilo que interliga dois sistemas. Segundo Souza et al (2002), considera-se que a interface homem-máquina é uma parte de um artefato, que permite o usuário controlar e avaliar o funcionamento deste, através de dispositivos sensíveis às suas ações e capazes de estimular sua percepção.

No processo de interação usuário-sistema a interface é o combinado de software e hardware necessário para viabilizar e facilitar os processos de comunicação, sendo que os componentes de hardware compreendem os dispositivos com os quais o usuário realiza as atividades motoras e perceptivas, por exemplo, a tela, o teclado e o mouse. O software de interface é uma parte do sistema que programa os processos computacionais necessários as seguintes tarefas: controle dos dispositivos de hardware; construção dos dispositivos virtuais com os quais o usuário também pode interagir, geração dos diversos símbolos e mensagens que representam as informações do sistema e; interpretação dos comandos dos usuários.

A interação é um processo que engloba as ações do usuário sobre a interface de um sistema, e suas interpretações sobre as respostas relevadas por esta interface (Figura 16).

O projeto de interfaces interativas para a cartografia requer que se faça um estudo sobre como aproveitar as técnicas de interação para que as funções de visualização sejam utilizadas da maneira adequada. Um ponto importante quando se trata de interatividade em cartografia é que o fenômeno que está sendo representado é o mesmo utilizado para

navegação e interação, (CARTWRIGHT et al, 2001). Ou seja o mapa funciona como uma interface para os dados multimídia.

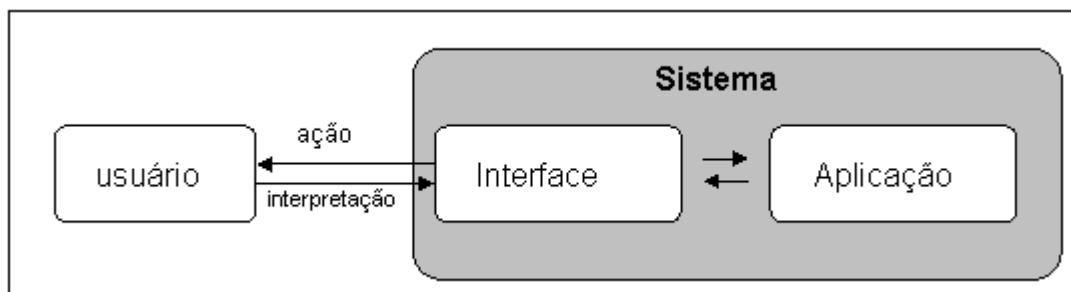


FIGURA 16 – Processo de interação humano-computador.  
Fonte: Souza et al. (2002)

As interfaces interativas para a visualização cartográfica devem permitir que o usuário possa realizar algumas tarefas básicas, como por exemplo: mudança de escala, mudança do nível de generalização da informação, deslocamento, acesso aos atributos e manipulação de parâmetros de representação (cor e textura).

Atualmente, existem possibilidades de inclusão de diferentes recursos de interatividade na geração de produtos cartográficos, que acarretam em mudanças tanto quantitativas quanto qualitativas. Quantitativamente, é possível gerar variedade de visualização em menor tempo e qualitativamente as interações com as visualizações em tempo real. Isso transforma o mapa de um produto basicamente estático para uma ferramenta dinâmica e introduz novas necessidades para o projeto das interfaces (TAYLOR, 1994).

#### 2.6.2.6. Mapa interativo

Um mapa interativo, de acordo com Peterson (1995), é o produto cartográfico que permite interações com o usuário, é uma forma de apresentação cartográfica assistida por computador que tenta imitar a representação de mapas mentais. Entretanto, os mapas interativos superam os mapas mentais por incluírem mais características do fenômeno e não conterem as distorções ou enganos desses, assim o mapa interativo é uma extensão da habilidade humana de visualizar lugares e distribuições.

No mapa interativo, o controle do processo de comunicação tem a participação do usuário, e não apenas do cartógrafo. Conseqüentemente, o processo no qual o cartógrafo e o usuário é colocado nos extremos da produção cartográfica deve ser redefinido. A Figura 17 mostra um modelo de comunicação cartográfica, para os mapas interativo, apresentado por Peterson (1995). Nesse modelo, o cartógrafo fornece um ambiente para a utilização do mapa, porém o usuário decide como e quais informações devem ser apresentadas.

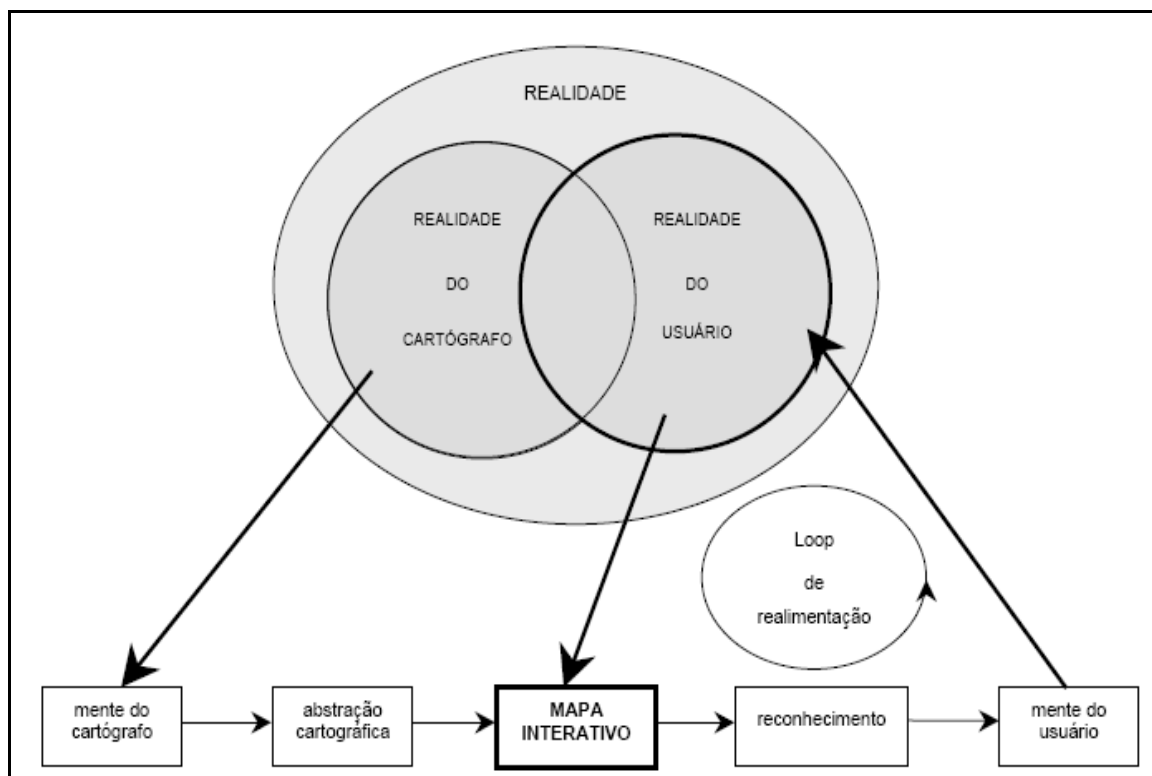


FIGURA 17 – Modelo de comunicação cartográfica para o mapa interativo.  
Fonte: Peterson (1995).

Pra que os usuários também possam produzir mapas, não é suficiente que visualização cartográfica ofereça ferramentas que permitam escolher aleatoriamente as formas e cores dos símbolos cartográficos. Pelo contrário, o processo de visualização cartográfica deve ser disponibilizado para que o usuário possa produzir mapas temáticos de acordo com os princípios de projeto cartográfico. Além da necessidade de se pesquisar o “porque, quando e como” os usuários decidem gerar um tipo particular de mapa.

De acordo com o nível de interatividade, os mapas interativos podem ser divididos em três grupos (PETERSON, 1995):

- **Atlas Eletrônico:** combinam recursos de multimídia com a visualização dos mapas. Podem permitir desde a seleção de diferentes imagens até recursos de hot-spot (informações ou conceitos importantes relacionados);
- **Mapas para navegação pessoal:** tem como objetivo substituir os guias rodoviários, permitindo ao usuário obter informações sobre percursos. Apresenta recursos de ampliação e redução de escala (zoom-in e zoom-out, respectivamente). Caso sejam integrados a receptores GPS são chamados de sistemas de navegação automática; e
- **Mapas para análise de dados:** são sistemas para mapeamento interativo que

permitem aos usuários a geração de mapas com diferentes classificações, observação dos valores máximos e mínimos de cada fenômeno, entre outras funções. Podem também incorporar recursos de animação cartográfica.

Segundo Resch e Jordam (2001 apud RAMOS, 2005) a restrição na interatividade relacionada à estruturação da aplicação segue três abordagens:

- **Flexível:** A partir de seus objetivos o usuário decide as combinações entre as informações disponíveis, este tipo de abordagem possibilita a criação de mapas absolutamente sem sentido.
- **Restritiva:** as informações são estruturadas sobre formas de temas, o desenvolvedor predetermina dentre as possibilidades de combinações das informações, conduzindo a análise, o que pode ser interessante ao usuário leigo, mas que da mesma forma pode repelir um especialista.
- **Restritiva/Flexível:** as informações são estruturadas sobre formas de temas, separadamente. No entanto, algumas combinações entre *layers* de diferentes temas são permitidas, com algumas restrições.

#### 2.6.2.7. A cartografia animada

Numa abordagem mais ampla podemos entender **animação** como sendo uma seqüência de imagens, instantâneas ou desenhos, dispostas de maneira seqüencial, com intervalo de tempo, que ao executar o arquivo, permita ao olho humano a impressão de movimento (RAMOS, 2001). Assim como que para Koussoulako (1990 apud MARISCO, 2004) o princípio básico da animação é uma quebra da realidade contínua em uma série de figuras “similares”, que, vista rapidamente em sucessão, produz a ilusão de movimento.

Para Foley et al. (1992), a animação abrange toda a mudança que tem efeito visual e que pode ser tanto na variação do tempo de exposição (momento em que o observador vê a imagem), que é a dinâmica de movimento, como a forma, cor, transparência estrutura e textura de um objeto, que são as atualizações dinâmicas, além das possibilidades de mudanças na iluminação, posição da câmara, orientação, foco.

Partindo-se do princípio de que a animação é um processo de projetar e produzir imagens de comunicação visual pode-se explorar a utilização de dados reais, bem como dados abstratos e conceituais (MARISCO, 2004).

Atualmente, a linha mais proeminente em pesquisa de animação cartográfica tem sido na identificação das variáveis de animação, que abrange a manipulação gráfica e o som, podendo-se distinguir entre componentes de animação primários e secundários. Os

componentes primários fazem a animação e os secundários possibilitam relacionar o som, alterar a dinâmica da animação (MARISCO, 2004).

## **2.7. Projeto cartográfico**

O termo projeto é muito utilizado por solucionadores de problemas, que muitas vezes se encontram as voltas com um conjunto de informações esparsas, que precisam ser transformadas numa saída útil e bem organizadas.

Considerada como uma atividade de planejamento o projeto irá determinar os aspectos de todas as ações necessárias para se atingir o objetivo final, podendo ser a elaboração de um novo produto, sistema ou processo, ou a sua melhoria.

Definido de forma rápida e abrangente, projetar é estabelecer um conjunto de procedimentos e especificações que, se postos em prática, resultam em algo concreto ou em um conjunto de informações (BAZZO, 1993). Assim, o processo do projeto é a aplicação específica de uma metodologia de trabalho na resolução de problemas.

Segundo Krick (1986), o projeto é o processo geral mediante o qual aplicam-se conhecimentos, atitudes e ponto de vistas na criação de dispositivos, estruturas e processos.

Para o Cartógrafo a necessidade de projeto não é diferente, deve-se considerar o projeto básico (coleta de dados), descrevendo o conjunto de elementos necessários e suficientes para caracterizar a obra como primeira etapa da complexa construção do Mapa.

A coleta de informação que pode ser representada nos mapas é geralmente uma atividade especializada e tem diversas origens. Algumas são produzidas por levantamentos especificamente realizados para obter informações para os mapas, outras resultam de dados adquiridos para outros propósitos. Embora os Cartógrafos estejam intimamente preocupados com a natureza, característica e disponibilidade desses dados, a coleta da informação primária não é, como tal, uma atividade cartográfica. A este respeito, a cartografia trata de um conjunto particular de problemas que contém um corpo teórico e que é basicamente comum a todos os tipos de produção cartográfica. (KEATES, 1989).

Para que o processo de comunicação na cartografia seja o mais eficaz possível, é necessário que o cartógrafo elabore um Projeto Cartográfico adequado ao propósito requerido, sendo responsável por incluir todo o processo pelo quais os Mapas são construídos.

Em (BOS, 1984; OSTROWSKI e OSTROWSKI, 1975) os autores apresentam e discutem a importância do projeto cartográfico e a influência deste na qualidade do produto cartográfico gerado. Enfatiza também a importância de selecionar as informações que realmente são relevantes, importantes e essenciais, sem deixar de lado, a preocupação com a

legibilidade e clareza gráfica, para que o produto cartográfico seja bem aproveitado.

O projeto gráfico é um passo essencial dentro desse processo. Assim, para a representação da informação, o cartógrafo deve fazer algumas suposições acerca da futura atitude do usuário (como ele vai utilizar o produto gerado), do conhecimento e experiência na interpretação de mapas, além de envolver também as abstrações e a representação de detalhes do mundo real. Envolve aspectos intelectuais e visuais. Intelectuais porque o Cartógrafo deve conhecer os fundamentos das ciências como comunicação, semiologia, geografia e psicologia; e visual no senso que o Cartógrafo procura alcançar os objetivos da comunicação através da mídia visual (DENT, 1993).

Em suma o Projeto Cartográfico envolve todo o processo de construção de mapas, onde se encaixa a abstração e a representação do mundo real.

Oliveira (2001) enfatiza que um dos primeiros passos no Projeto Cartográfico é a decisão da área geográfica, pois é impossível considerar qualquer mapa até que essa seja conhecida. Já com relação à informação a ser representada, se já existe, o mapa será uma função da representação cartográfica, senão (se essa tem que ser coletada), ela deverá ser introduzida no projeto. E a escolha da escala controlará a quantidade de detalhes, que podem ser mostrados.

Em (BERTIN, 1977; MACEACHREN, 1994; MARTINELLI, 1991) os autores enfatizam que é necessário realizar a análise dos dados geográficos, assim o cartógrafo tem que entender a informação geográfica que irá representar no mapa, na qual, deve-se conhecer a natureza do fenômeno geográfico e definir a dimensão espacial das feições (características dimensionais), o nível de medida do fenômeno e o método de mapeamento, o que influenciará a seleção das variáveis visuais. Não esquecendo que para estas decisões é de suma importância considerar a escala adotada.

Deve-se, também, analisar o nível de percepção visual requerido, ou seja, a relação objeto x fundo, em que a informação mais importante deve aparecer mais nitidamente que as informações secundárias que devem aparecer como fundo. Essa análise influenciará no projeto de símbolos, por isso, é necessário considerar as leis da percepção (BOS, 1984; MOURA e RIBEIRO, 1998).

Certos elementos geográficos necessitam ser mais enfatizados do que outros, dependendo da função deles no mapa. Por exemplo, em um mapa temático, as feições obtidas da base cartográfica como estradas e rios devem ter menor ênfase que os elementos temáticos. Em muitos mapas, a má composição do fundo do desenho acaba disputando a importância ou, até mesmo, sobressaindo-se em relação aos elementos considerados principais. Em outros casos, a definição incorreta dos elementos principais, que devem ter comunicação direta e

eficiente, faz com que esses se diluam no fundo da composição (MOURA e RIBEIRO, 1998). Portanto, como enfatiza Bos (1984), os elementos secundários não devem se destacar sobre os elementos principais.

### **2.7.1. Etapas de um projeto cartográfico convencional**

Segundo a SGK (1977 apud PANTALEÃO e ROBBI, 2003) as etapas de um projeto cartográfico para mapas topográficos generalizados incluem a definição do objetivo do mapa, a pesquisa do material fonte, a atualização da base cartográfica (quando necessária), a escolha da escala adequada, a classificação, seleção/generalização das informações, a determinação da linguagem cartográfica (primitivas gráficas, nível de medida, variáveis visuais), especificação dos símbolos e a avaliação dos resultados.

Bos (1984) apresenta o projeto cartográfico temático considerando 8 passos, que são fundamentais para a boa representação, no qual o objetivo do Mapa está diretamente relacionado:

O 1º passo é aquele no qual se define o conteúdo do mapa, pois relacionado com o objetivo, deve-se definir o tamanho, a escala e projeção do mapa;

No 2º passo se faz a análise das necessidades de símbolos convencionais e padronizados; pois se um mapa pode ser projetado com símbolos padronizados, não há razão para que novos símbolos sejam criados;

Seguindo, assim no 3º passo, as análises dos dados geográficos, como a classificação, a dimensão espacial, e a seleção dos níveis de medida e da base cartográfica;

Já no 4º passo, definiram-se os níveis de percepção para as informações temáticas e os elementos da base cartográfica, que em parte será ditado pela realização do 3º passo;

O 5º passo é seguido pela definição das variáveis visuais;

A Análise das condições de utilização do Mapa é o 6º passo, como a situação de iluminação, meio de representação (papel, televisão, computador) e até a necessidade de se consultar o mapa em movimento entre outras;

O 7º passo está relacionado com o caso de não se conseguir representar tudo o que se deseja com os símbolos convencionais, há a necessidade do projeto de símbolos, no qual além da visibilidade e legibilidade deve se tomar o cuidado com a interação entre todos os símbolos do mapa em relação a mensagem que o mapa deve transmitir;

Finalizando esse processo com o 8º passo que é avaliação dos símbolos projetados.

Keates (1989) enfatiza que em um projeto cartográfico, deve-se considerar a composição geral do mapa, ou seja, a sua aparência (modo em que o conteúdo é apresentado),



e a concepção gráfica da informação (os símbolos individuais). Considerando ainda um conjunto de elementos que são operados com uma interdependência, e que devem ser cuidadosamente examinados, pois a decisão sobre um afeta o outro.

### **2.7.2. Projeto cartográfico para à visualização cartográfica**

Com a revolução tecnológica da informatização, ocorreram mudanças na forma de aquisição, gerenciamento, análise e da representação das informações espaciais. Os produtos cartográficos, até então produzidos em formato de papel, com caráter permanente, passam ser gerados em meio digital, essa forma de geração aponta para uma nova adequação conceitual e, conseqüentemente, visual da cartografia, uma vez que o produto passa a ser interativo e exploratório, possibilitando a informação a ser visualizada por intermédio do monitor de vídeo, telefones móveis, PDA's, dentre outras novas tecnologias que permitem visualizar produtos cartográficos.

Assim, de acordo com Robbi (2000) um projeto cartográfico para um mapa digital deve ser adequado às limitações e propriedades físicas da geração de imagens digitais. Enquanto que nos mapas analógicos (papel), a área disponível para a representação pode ser adaptada a diferentes tamanhos conforme a escala necessária.

Segundo Van Elzakker (1999 apud ROBBI, 2000) um projeto de visualização cartográfica deve atender as seguintes exigências:

- 1 **Funcionalidade para visualização múltipla** - possibilitando a geração de vários tipos de mapas temáticos;
- 2 **Variáveis visuais dinâmicas** - permitindo não apenas animações temporais, mas também animações geradas a partir de outras características do fenômeno.
- 3 **Sistema especialista cartográfico** - para que o usuário não obtenha informações erradas dos padrões espaciais, quando as soluções de projeto de símbolos são cartograficamente inadequadas;
- 4 **Comparações estatísticas** - possibilitando a comparação visual de distribuições ou padrões espaciais de diferentes fenômenos, e suas correlações;
- 5 **Funcionalidades de Sistemas de Informações Geográficas** - tais como sobreposição de mapas, consultas e medidas de áreas e distâncias;
- 6 **Generalização** - considerando que a tela do computador é limitada em tamanho, e as análises espaciais exigem visualizações em diferentes escalas, e diferentes classificações dos dados;
- 7 **Metadados** - com os quais o usuário tem informação sobre a qualidade dos dados, e

significado de conceitos de cartografia;

- 8 **Modelagem espacial** - possibilitando a construção de modelos que representem hipóteses, sobre as quais as situações futuras possam ser analisadas.

Porém o mesmo autor ainda afirma que até o presente, não há software que atenda a todos esses requisitos, necessitando ainda de pesquisas para se conhecer quais as necessidades dos usuários quando utilizam ferramentas para a exploração em cartografia.

De acordo com Taylor (1994) o mapa interativo habilita tanto o cartógrafo como o também o usuário a experimentar a representação cartográfica dos dados. Já que os usuários também possam produzir mapas, não é o suficiente que visualização cartográfica ofereça as ferramentas que permitam escolher aleatoriamente as formas e cores dos símbolos cartográficos. Pelo contrário, o processo de visualização cartográfica deve ser disponibilizado para que o usuário possa produzir mapas temáticos de acordo com os princípios das ciências cartográficas. Além da necessidade de se pesquisar o “porque, quando e como” os usuários decidem gerar um tipo particular de mapa.

Neste sentido quando se trabalha com um projeto cartográfico voltado para a visualização devem-se considerar os conceitos do projeto cartográfico acrescidos das funcionalidades inerentes ao meio digital.

## **2.8. Cadastro Técnico Multifinalitário**

### **2.8.1. Histórico**

Em julho de 1807, Napoleão Bonaparte reage ao fracasso repetitivo de todas as tentativas anteriores de criar sistemas de cadastros fiscais, com o objetivo de instalar uma relação mais direta entre o contribuinte e o poder central, com o intuito de reduzir importância, e com isto, o poder do intermediador e decreta, finalmente, a criação de um cadastro baseado no levantamento de todas as parcelas da Nação,

Esta idéia surgiu, porque os intermediadores eram pessoas diretamente ligadas ao clero e a nobreza, que dispunha de informações sobre as rendas dos contribuintes (informações exclusivas). Por isso que a única forma de aumentar a arrecadação de bens, que na época era baseada apenas nas propriedades, seria a cobrança igualitária a todos (incluindo a nobreza e o clero).

O que parecia uma simples reforma tributária era na verdade uma mudança na raiz do estado com a perspectiva de se criar um novo cidadão que mantém relações diretas com o centro do poder - sem intermediação (PHILIPS, 2003). Nas pesquisas dos historiadores atuais sobre o século 18 avalia-se, por isto, o cadastro como um símbolo da modernização do estado.

*“Este cadastro de 1807 foi o primeiro com sucesso. Ele dava a garantia para a arrecadação de tributos constantes sobre todos os anos do governo de Napoleão, e também para os governos seguintes” (PHILIPS, 2003).*

O mais espetacular do novo cadastro era que o território de cada município foi sistematicamente levantado por precisas medições, e que todas as medidas foram referenciadas a uma rede geodésica, materializada por uma malha de pontos de triangulação, e a divisão do território parcelar.

Os cadastros anteriormente modelados não eram vinculados aos já existentes Registros Imobiliários, que arquivavam todos os fatos de direito das propriedades, como títulos e contratos. A precisão dos cadastros completos, como o novo Cadastro de Napoleão e a perfeição do gerenciamento da sua administração ofereciam a possibilidade natural da parceria técnica, utilizando a descrição perfeita das unidades territoriais como identificador para o Registro legal. Napoleão reconhece a importância da perfeita especialização do imóvel pelo cadastro e comenta (PHILIPS, 2003): “Um bom Cadastro de Parcelas será o complemento do meu Código Civil para arquivar uma ordem sistemática nas propriedades de terras. É importante, que as plantas sejam corretas, para servir para a definição dos limites”.

### 2.8.2. Definições

A atratividade do novo cadastro francês era muito grande, suas vantagens foram rapidamente valorizadas, devido a sua precisão e o seu conceito **parcelar**. Mas foi na Prússia, que depois do Cadastro concluído, pelas instruções francesas, os prussianos aperfeiçoaram as instruções acrescentando novos conceitos para a **atualização** permanente e **imediata** de cada alteração no campo; e a **limitação** dos itens levantados, apenas aos **dados** necessários e mais relevantes da parcela.

A primeira medida (atualização) garante que o cadastro mantenha, sobre todo o tempo de uso, o mesmo nível de qualidade e utilidade, independentemente da data da sua criação e protege com isto os investimentos feitos contra uma desvalorização dos dados e mapas do cadastro. A segunda medida (Limitação de dados) foi introduzida para garantir a realização do projeto “cadastro” dentro de um intervalo razoável.

O conceito implica também, que não se deve permitir a modelagem de um cadastro com dados para os quais não existem regras e possibilidades reais de sua permanente atualização. Este cadastro perde sua confiança dentro de poucos anos, torna-se inútil, gera frustrações e alimenta preconceitos contra o verdadeiro valor de um cadastro territorial.

Podemos assim chegar a uma primeira definição, mais geral e objetiva, sobre o Cadastro. Sendo o Cadastro um registro de terra baseado em parcelas permanentemente

atualizado, apenas com informações necessárias para cada parcela.

Por muitas décadas, o sistema cadastral tradicional tendeu a desfrutar uma reputação de confiança. Processos bem definidos, e uma garantia bem reconhecida de segurança da propriedade privada. O progresso tecnológico, as mudanças sociais, a globalização, e a crescentes interconexões de relações empresariais com as suas consequências legais e ambientais, colocou uma tensão nos sistemas tradicionais, que não pôde se adaptar a todos os novos desenvolvimentos. Uma indicação óbvia disto são as muitas reformas pelas quais os sistemas cadastrais estão passando.

Henssen (1995) apresenta uma definição mais apropriada para a situação existente, onde Cadastro é metodologicamente uma organização de inventário público de dados relativo a propriedades dentro de certo país ou distrito, baseado em seus limites. Tais propriedades são identificadas sistematicamente por meio de alguma designação única. Os limites e a identificação das parcelas da propriedade são mostrados em amplos mapas, no qual junto com os registros, deve mostrar para cada propriedade a natureza, tamanho, valor e a legislação associada com a parcela.

O Cadastro Técnico para ser multifinalitário, deve atender ao maior número de usuários possíveis, o que exige que se criem produtos complexos, e tecnologias que os tornem acessíveis para qualquer profissional que necessite de informações ao nível de propriedade. Atualmente estão surgindo cada vez mais novas técnicas que permitem otimizar os custos para se gerar informações físico-espaciais, envolvendo banco de dados gráficos e alfanuméricos. Esta redução de custos compreende todo o espectro desde as medições de campo até os recursos da informática para gerar dados secundários derivados daquelas medições de campo. Como a gestão territorial exige o conhecimento do espaço de interesse com a sua devida análise temporal, novamente percebe-se a necessidade do conhecimento cartográfico da área de interesse (LOCH, 2001).

Um Cadastro é uma poderosa ferramenta de informação atribuída a um sistema de gestão territorial. O sistema de gestão territorial difere de outros sistemas de geo-informação no sentido que eles especificam mais que somente os atributos físicos dos objetos espaciais; eles também colocam o relacionamento entre o homem e a terra na forma de direitos, interesses e responsabilidades com a terra. Este relacionamento pode ser baseado no direito legal ou comum, tradicional ou de uso informal. Como tal, a gestão territorial tem uma associação direta com os padrões e valores predominantes na sociedade nacional. Porém esta relação é sujeita a mudança, na qual pode ser manifestada de várias formas e a natureza da posse de terra muda ao longo do tempo, acompanhado pelo aparecimento de novas formas desconhecidas de direitos da terra. (MOLEN, 2003).

Segundo a “International Federation of Surveyors” - FIG (1995) “Um cadastro é um Sistema de Informação de Terras atualizado, fundamentado em parcelas (lotes), contendo registros que descrevem a natureza dos interesses na terra sobre os quais são determinados os direitos, as restrições e as responsabilidades dos indivíduos”. Geralmente, incluem uma descrição geométrica das parcelas, conjuntamente com outros registros que procuram descrever as propriedades, seu valor, seus proprietários e suas benfeitorias.

Dessa forma um cadastro é estabelecido para fins fiscais (avaliação e taxação equitativa da propriedade), fins legais (transferências de propriedades) e para fins de fornecimento de suporte ao planejamento, permitindo um desenvolvimento sustentado e proteção ambiental (MARISCO, 2004).

Marisco (2004) ainda enfatiza bem, quando utiliza a palavra cadastro para descrever as instituições com responsabilidade funcional de registrar as parcelas de terra, realizar mapeamentos para fins cadastrais, sistemas de informações baseados em parcelas, associadas à tecnologia de informação e comunicação que permitam sua manutenção e acesso aos dados cadastrais de forma democrática, como, por exemplo, para projetar Web mapas interativos e dinâmicos, a fim de disseminar informações referentes ao território.

Podendo ser estas informações, sobre o território que atua, desde caráter imobiliário, desenvolvimento sustentável, até de planejamento turístico, já que o Cadastro é uma poderosa ferramenta de informação atribuída a um sistema de gestão territorial.

### **2.8.3. Cadastro técnico ambiental**

Figueiredo (1995) propôs um sistema de Cadastro Técnico Ambiental Descentralizado, que tem como núcleo informações básicas, como solo, relevo, geologia, vegetação, hidrologia, climatologia, etc.

Estas informações são agrupadas em classes, e entidades de acordo com as necessidades de cada usuário (Intitutos Universidades ONGs), chamadas de cadastro temático, os quais teriam o compromisso de manter atualizado os dados que lhes competem e que serviram a outros integrantes da rede. A troca de informação seria de fluxo contínuo e bi-unívoco. Seu acesso seria de forma hierárquica, onde cada usuário acessaria aos dados do núcleo e às informações do grupo em que se integrar.

O autor, ainda enfatiza, que o Cadastro Técnico Ambiental Descentralizado abrange informações cartográficas digitais e também o banco de dados convencionais de atributos, os quais devem ser compatíveis para a implantação do Sistema de Informação Geográfica.

#### **2.8.4. Cadastro técnico e o turismo**

A dimensão espacial no turismo relaciona-se na análise da localização dos destinos turísticos e de seus recursos naturais e histórico-culturais, na infra-estrutura e implantação dos equipamentos turísticos e recreativos, na mobilidade do fluxo turístico e nas implicações do modelo de gestão territorial e seus impactos.

Desta articulação estreita da atividade de turismo com o território somada a carência da utilização de novas ferramentas no planejamento turístico, compreende-se a utilização do cadastro técnico multifinalitário e de cadastros e de suas ações integradas no sentido de subsidiar o planejamento, a gestão participativa e sustentável do turismo, gerando e disponibilizando informações (LADWIG e DIAS, 2004)

### **2.9. Turismo**

De acordo com o dicionário Houaiss (2001) o turismo é a ação ou efeito de viajar , basicamente com fins de entretenimento e eventualmente com outras finalidades; Etimologia inglesa *tourism* (1800), de *tour* (1643) viagem de recreio, excursão.

O turismo é uma atividade própria das civilizações humanas, principalmente das sociedades de consumo, que combinam ações públicas e privadas, exigindo investimentos financeiros e tecnológicos, planejamento e gestão, além de estratégias para conscientização preservativa no uso de espaços naturais e culturais (SONAGLIO, 2002).

#### **2.9.1. Turismo sustentável, o ecoturismo e o turismo ecológico**

Para o PNMT (1994) "o Turismo Sustentável é um modelo de desenvolvimento econômico criado para assegurar a qualidade de vida da comunidade, proporcionar a satisfação ao turista e manter a qualidade do ambiente do qual dependem, tanto as comunidades como os turistas".

Segundo a OMT (1994), a the Ecotourism Society, conceituou o ecoturismo como sendo uma viagem responsável a áreas naturais, visando preservar o meio ambiente e promover o bem estar da população local

Beni (2001) denomina o ecoturismo como o deslocamento de pessoas a espaços naturais delimitados e protegidos pelo estado ou controlados em parceria com associações locais e ONGs.

Segundo o autor o ecoturismo é confundido com o turismo ecológico que, embora haja a preocupação de educação e conscientização ambiental, a característica dominante é uma maior flexibilização ou inexistência de restrições rígidas à utilização do espaço visitado.

O ecoturismo ocorre em poucas áreas do País, uma vez que áreas de conservação e proteção ambiental ainda não dispõem de uma política integrada e de um planejamento estratégico de uso e ocupação direcionados, especificamente para área turística (SONAGLIO, 2002).

## **2.10. Pesquisa e análise da demanda**

Uma pesquisa é sempre, um modo diferente de olhar e pensar determinada realidade a partir de uma experiência e de uma apropriação do conhecimento, que são bastante pessoais (DUARTE, 2002).

A estratégia e o tipo de pesquisa a ser adotada irão depender da situação que se apresenta, dos objetivos e das exigências de tempo e recurso. É nessa ponderação que deve prevalecer o bom senso do pesquisador. É importante considerar (ainda que este seja um exercício um tanto complexo) qual o valor da informação que se deseja obter, bem como o grau de precisão desejado.

A seguir são apresentadas as etapas para a pesquisa de campo baseadas em Freitas e Mascarola (2002), para uma abordagem que será utilizada na coleta de dados junto aos usuários de ecoturismo para se realizar a análise da demanda.

### **I) Planejamento**

Ao iniciar uma investigação, um ponto crucial é definir os objetivos que se pretende alcançar, as questões que realmente se deseja responder e esclarecer.

- a) **Problemática:** definir o objeto da investigação, formular as questões que se deseja pesquisar. Nesta etapa é recomendável ter consciência da pergunta a ser formulada, e ao mesmo tempo refletir sobre os meios para se obter a resposta. Contudo, deve-se considerar o tempo do qual se dispõe para planejar e implementar a pesquisa e os meios disponíveis para o engajamento num processo mais ou menos dispendioso.
- b) **A questão da representatividade:** a escolha da amostra que se deseja investigar junto à população-alvo é próximo passo após a definição do objetivo, bem como quais os meios disponíveis para se chegar aos elementos integrantes da amostra, e, a partir daí, definir que tipo de enquête será elaborada (tamanho, forma de aplicação, entre outros). É necessário refletir sobre como obter um contato com o público-alvo da investigação, ou seja, como chegar àqueles indivíduos que detêm as respostas das questões que desejamos investigar.

## II) Formulação das questões

Uma vez que foi determinada a amostra, passa-se ao segundo ponto, que é saber o que, exatamente, será perguntado, tendo em vista os objetivos traçados no início da investigação.

Deve-se elaborar uma estratégia de ação que permeie a maioria das perguntas, e que para isso são necessárias algumas reflexões com a finalidade de definir o que realmente desejamos saber junto ao público alvo, como sua identidade, comportamento, motivações valores e opiniões (Figura 18).

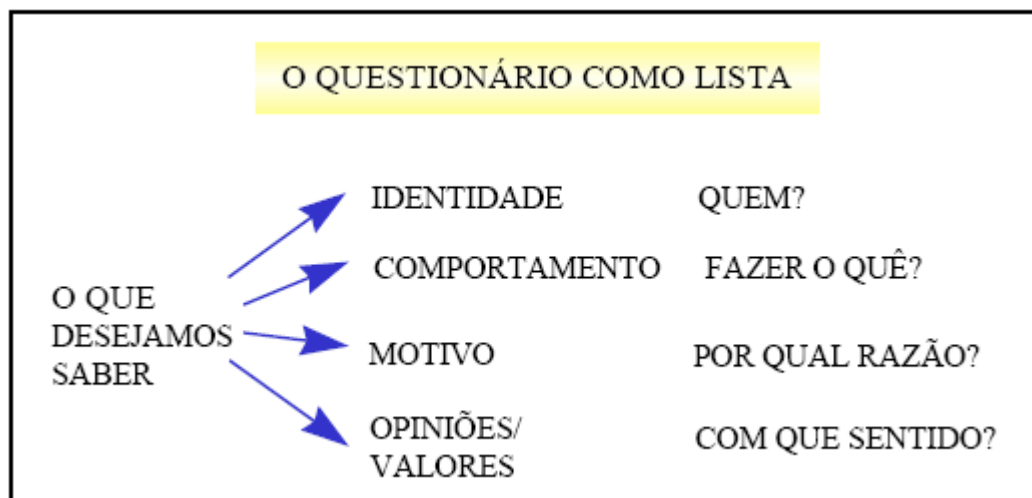


FIGURA 18 - Os objetivos observados na concepção de um questionário.  
Fonte: Freitas e Mascarola (2002).

### a) Questionários: estrutura lógica

Quando se constrói um questionário, fabrica-se um captador, um instrumento que nos coloca em contato com aquele que responde.

O processo de mandar um questionário a respondentes em potencial, conseguir que completem e devolvam o questionário de maneira honesta pode ser visto como um caso especial de troca-social, na qual existem três coisas que precisam ser feitas para maximizar as respostas: 1) minimize os custos – tarefa breve, esforço físico e mental reduzidos, sem custos financeiros; 2) maximize recompensas – demonstrar consideração, apoiar seus valores, tornar o instrumento interessante; 3) estabeleça confiança – identificando-se, aproveitando relacionamentos Dillman (1978 apud GÜNTHER, 2003).



## **b) Questionários: característica fechada ou aberta?**

Quando se elabora e se estrutura um questionário fechado, dá-se apenas uma pequena escolha para que os respondentes dêem a sua opinião sobre determinado assunto. Se por um lado este tipo de questionário limita as respostas, por outro são mais práticos, tanto para os respondentes, que desprenderão de pouco esforço como para a análise, pois é mais simples se obter as respostas como também analisá-las.

Já no questionário aberto se devem deixar aberturas para que de alguma forma se capte dados mais espontâneos e menos previsíveis.

## **c) Tratamento dos dados**

Após a aplicação do questionário e a digitação dos dados, chega-se à etapa de tratamento ou processamento dos dados, decidindo-se também sobre a escolha dos tipos de análise a serem realizadas. Podem ser examinadas as respostas para cada uma das perguntas, uma após a outra, variável por variável.

## **d) Pesquisa e Análise Quantitativa**

A primeira razão para se conduzir uma Pesquisa Quantitativa é descobrir quantas pessoas de uma determinada população compartilham uma característica ou um grupo de características. Ela é especialmente projetada para gerar medidas precisas e confiáveis que permitam uma análise estatística.

A Pesquisa Quantitativa é apropriada para medir tanto opiniões, atitudes e preferências como comportamentos. Se você quer saber quantas pessoas usam um produto ou serviço ou têm interesse em um novo conceito de produto, a pesquisa quantitativa é o que você precisa. Ela também é usada para medir um mercado, estimar o potencial ou volume de um negócio e para medir o tamanho e a importância de segmentos de mercado.

Esta técnica de pesquisa também deve ser usada quando se quer determinar o perfil de um grupo de pessoas, baseando-se em características que elas tem em comum (como demográficas, por exemplo). Através de técnicas estatísticas avançadas inferenciais, ela pode criar modelos capazes de prever se uma pessoa terá uma determinada opinião ou agirá de determinada forma, com base em características observáveis.

A Pesquisa Quantitativa não é apropriada nem tem custo razoável para compreender "porquês". As questões devem ser diretas e facilmente quantificáveis e a amostra deve ser grande o suficiente para possibilitar uma análise estatística confiável.

**i - Análise Univariada:** Podem ser examinadas as respostas para cada uma das perguntas, uma após a outra, variável por variável e escolher os totais e percentuais em relação ao número de indivíduos entrevistados ou em relação ao total de citações ou de escolhas naquela questão.

**ii - Análise Bivariada:** De uma maneira mais complexa pode ser feita uma análise, onde se busca saber quais as relações entre a resposta a uma pergunta e a resposta a outra questão. O que importa saber nesta análise é se há relação entre duas variáveis.

**iii - Análise de Multivariada:** coloca-se os diversos tipos de variáveis em relação umas com as outras. Trata-se aqui de uma Análise de Componentes Principais (ACP).

#### **e) Pesquisa e Análise Qualitativa**

As metodologias qualitativas não têm rigor estatístico, mas estão preocupadas em entender os comportamentos e atitudes das pessoas. As informações obtidas em uma pesquisa qualitativa proporcionam um aprofundamento no exame de um determinado assunto e possibilitam compreender as razões, motivos e porquês dos comportamentos, hábitos e atitudes do público alvo em relação ao assunto em estudo.

Deve ser usada quando você deseja entender detalhadamente porque um indivíduo faz determinada coisa. Costuma ser usada para trazer à tona a “lógica de compra”, que é a explicação do porque um indivíduo compra um produto ou serviço ou produto específico. Essa é a base para identificar segmentos de mercado reais ou grupos de pessoas que compram pelos mesmos motivos e razões.

A pesquisa qualitativa é particularmente útil como uma ferramenta para determinar o que é importante para os clientes e porque é importante. Esse tipo de pesquisa fornece um processo a partir do qual questões-chave são identificadas e perguntas são formuladas, descobrindo o que importa e por que.

Esse tipo de pesquisa também é usado para identificar a extensão total de respostas ou opiniões que existem em uma população. A pesquisa qualitativa ajuda a identificar questões e entender porque elas são importantes. Com esse objetivo em mente, também é importante trabalhar com uma amostra heterogênea de pessoas.

### **i - Como analisar os dados qualitativos?**

A análise pode ser realizada de duas maneiras: a análise de conteúdo e a análise lexical. A análise de conteúdo consiste em uma leitura profunda de cada uma das respostas, no qual, codificando-se cada uma, obtém-se uma idéia sobre o todo. A outra maneira é a análise lexical, que consiste em se passar da análise do texto para a análise do léxico (o conjunto de todas as palavras encontradas nos depoimentos).

Um primeiro método de análise lexical consiste em averiguar ou medir a dimensão das respostas: as pessoas responderam de forma extensa ou concisa? Cria-se uma hipótese de que aqueles que deram respostas extensas têm um interesse maior do que os demais. Uma hipótese discutível que dará, porém, uma indicação.

### 3. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

#### 3.1 Introdução

Neste capítulo, após uma breve demonstração de alguns *sites* nacionais encontrados na internet que disponibilizam informações e mapas voltados ao ecoturismo, identifica-se, através do conceito de Projeto Cartográfico os aspectos que devem ser apreciados para uma apresentação eficiente das informações geográficas voltadas ao ecoturismo. Para tanto, considera-se a representação cartográfica convencional (mapas estáticos que não pressupõe nenhuma interatividade), do mapa digital interativo e dinâmico.

#### 3.2 Mapas para o ecoturismo encontrados na Internet

Neste item são analisados alguns *sites* contendo informações a cerca de locais onde se pratica o ecoturismo ou o turismo ecológico. Nestas páginas são disponibilizados mapas, tanto com características estáticas (mapas convencionais) quanto como interativas e dinâmicas.

Com estes exemplos pode-se verificar como estão sendo tratadas as questões relacionadas à cartografia, e o quais produtos que estão sendo disponibilizados pela internet, quando se trata de mapas voltados ao ecoturismo.

##### 3.2.1 Guia Monte Verde (<http://guiamonteverde.com.br>)

Este *Web site* apresenta informações direcionadas ao turismo do município de Camanducaia – MG, com grande ênfase ao ecoturismo, pois a região é propícia para tal prática, e a **Câmara Municipal de Camanducaia** o elegeu oficialmente como o melhor site turístico do município.

Além das informações obtidas através de hipertextos e fotos (temperatura media semanal e diária); aspectos gerais (clima, tipo de paisagem, fauna, flora e etc); hospedagem (hotéis, pousadas, chalés e camping); gastronomia e serviços. Utiliza Mapas para a visualização de acessos e de passeios virtuais pela região.

Os mapas utilizados para acessos, são habilitados através de *links* textuais e se apresentam de duas formas: mapas rodoviários estáticos (Figura 19a) e um mapa com informações um pouco mais detalhadas, como a representação da informação hipsométrica (Figura 19b). Os dois mapas não apresentam legendas, orientação com o norte, escala e nem coordenadas.

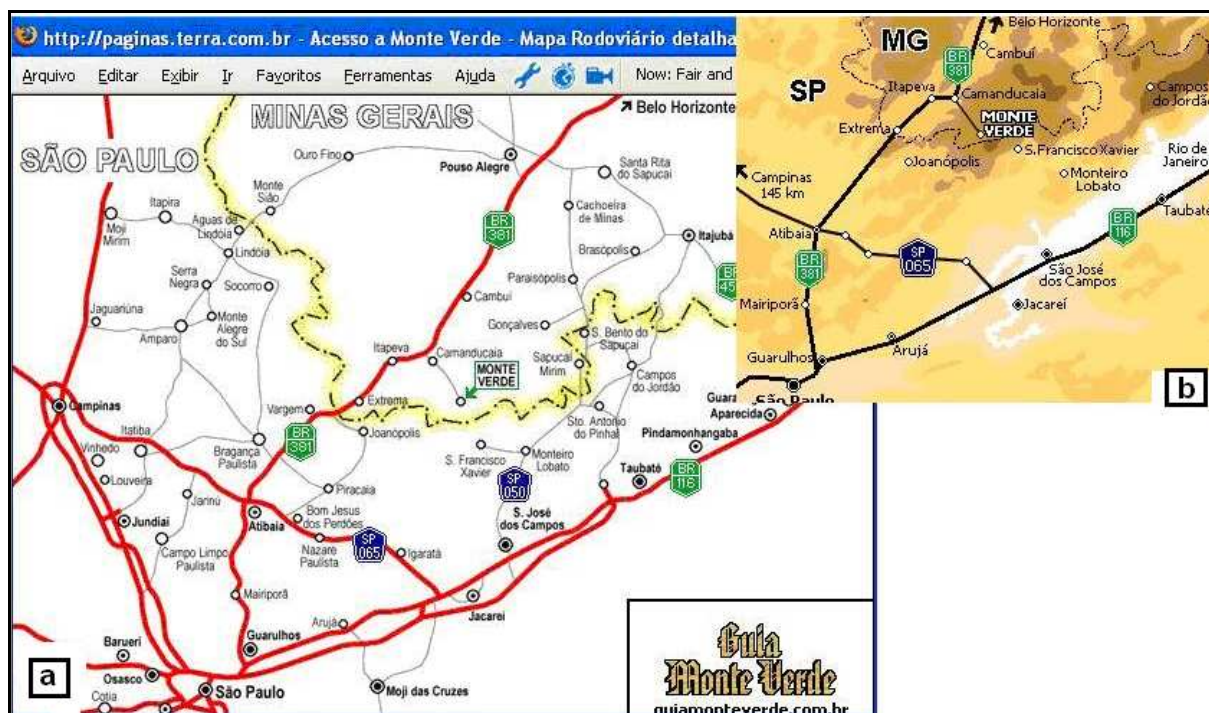


FIGURA 19 - (a) e (b) Mapas de acesso utilizados pelo site <http://guiamonteverde.com.br>

O mapa utilizado para o passeio virtual, nada mais é do que uma imagem ilustrativa, no qual os símbolos que representam os atrativos turísticos contêm funcionalidades de links que habilita textos e fotos explicativas do local (Figura 20).



FIGURA 20 - Mapa virtual utilizados pelo site <http://guiamonteverde.com.br>

### 3.2.2 Chapada do Guimarães (<http://www.chapadadosguimaraes.com.br>)

De forma geral, esse *site* apresenta as mesmas características do *site* descrito anteriormente (item 3.2.1), nele é possível obter informações através funcionalidades de hipertexto acerca dos atrativos naturais e turísticos, como: hospedagem (reservas on-line), galerias de fotos; *Web Cam* diária; serviços (hotéis, restaurantes, comércio local e agencia de turismo); como chegar (apresenta a explicação detalhada de acessos através de textos); e passeio virtual.

A frase “**Faça um passeio virtual pela Chapada dos Guimarães**” contém um *Link* que direciona a outra página (<http://www.chapadadosguimaraes.com.br/passeios.htm>), que além de textos disponibiliza uma figura ilustrativa da Chapada dos Guimarães (Figura 21), no qual se tem através de objetos clicáveis apresentados por números e símbolos, que re-direciona a navegação, contendo mais descrição do local que a qual o símbolo representa. Nesta nova página (<http://www.chapadadosguimaraes.com.br/cidpe.htm>) é possível acessar fotos além de descrições textuais, a opção de se tocar músicas referentes ao local.

#### Pontos que merecem sua visita

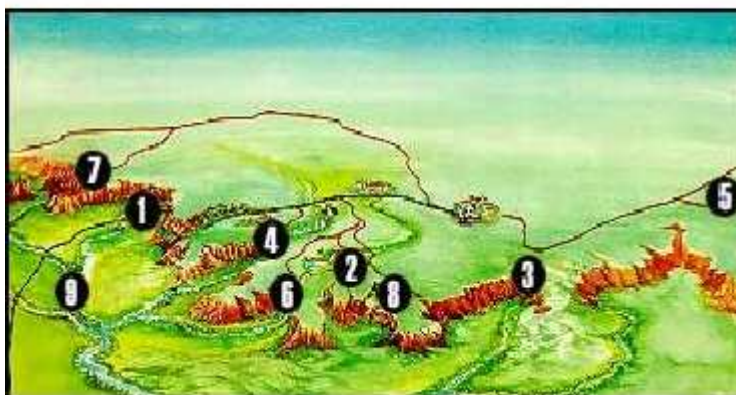


FIGURA 21 - Figura ilustrativa utilizada como mapa virtual  
<http://www.chapadadosguimaraes.com.br/passeios.htm>

### 3.2.3 Búzios Explorer (<http://www.buzios-explorer.com/>)

O *Site* do município de Búzios é um site voltado ao turismo local, e assim como os sites já apresentados, este dispõe de informações tais como: hospedagem, serviços, características (clima, vegetação); praias e também de mapas de localização e acessos.

A informação de como chegar (Figura 22) apresenta um mapa com a rota de acesso e textos explicativos ([http://www.buzios-explorer.com/como\\_chegar/index.htm](http://www.buzios-explorer.com/como_chegar/index.htm)).





FIGURA 22 - mapa de acesso do site [http://www.buzios-explorer.com/como\\_chegar/index.htm](http://www.buzios-explorer.com/como_chegar/index.htm).

O mapa interativo representa o município de búzios (Figura 23). Quando se aponta o mouse no mapa é destacado um setor, cada setor se torna preenchido de verde com transparência, e clicando sobre ele é possível acessar um outro mapa mais detalhado (Figura 24). Cada setor possui a funcionalidade de navegar de um para outro, desde que sejam vizinhos, através de setas clicáveis, e para a localização de um elemento desejado, se aponta o mouse na legenda (lado direito) e dinamicamente é mostrada no mapa a sua localização.

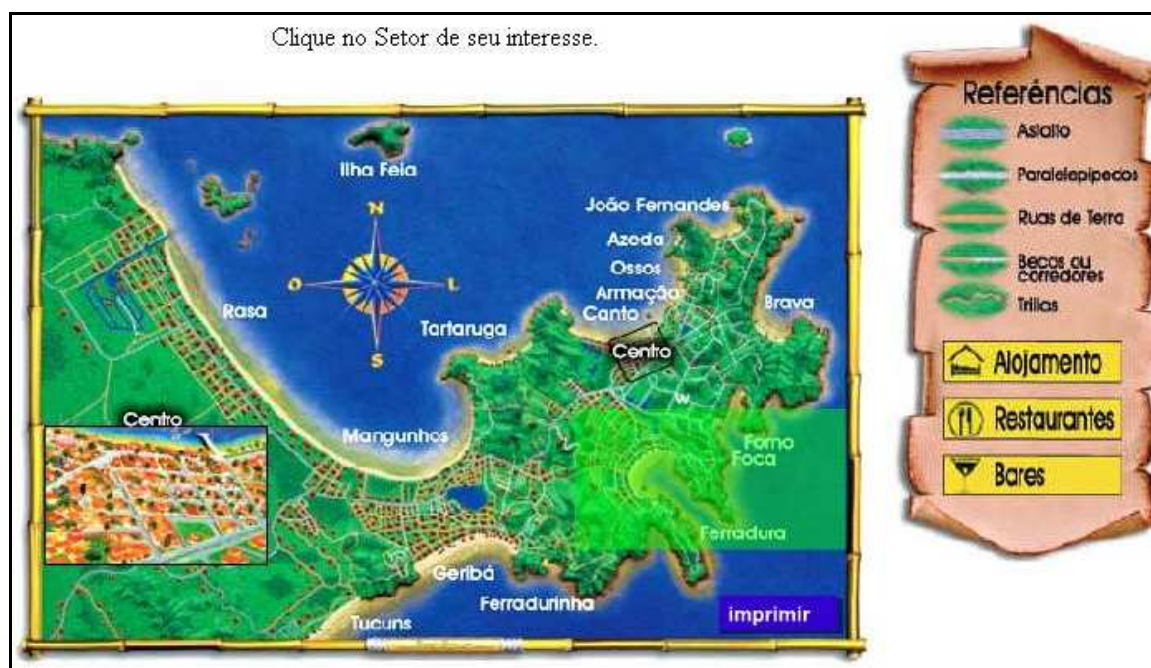


FIGURA 23 - mapa interativo do site [http://www.buzios-explorer.com/mapa\\_virtual/](http://www.buzios-explorer.com/mapa_virtual/)



FIGURA 24 – mapa do setorial do município de Búzios  
[http://www.buzios-explorer.com/mapa\\_virtual/setor7/](http://www.buzios-explorer.com/mapa_virtual/setor7/)

### 3.2.4 Eco Tur - Ecoturismo no Brasil (<http://www.eco.tur.br/>)

Este *site* é um site de cunho nacional e dispõe de informações sobre muitos locais, espalhados pela Brasil com alto potencial turístico. Apesar de ser um *site* totalmente voltado ao ecoturismo não disponibiliza mapas diretamente para o usuário, mas oferece a opção de fazer *download* de arquivos que contenham rotas levantadas por GPS<sup>5</sup> (Global Position System). Para se visualizar os arquivos GPS é necessário dispor do software “GPS tracMaker” em <http://www.gpstm.com/>.

<sup>5</sup> O GPS ou NAVSTAR-GPS (NAVigation Satellite with Time and Ranging), é um sistema de radionavegação desenvolvido pelo Departamento de Defesa dos EUA (DoD) e permite que um usuário, em qualquer local da superfície terrestre, ou próximo a ela, realize um posicionamento em tempo real, onde é possível obter as coordenadas da antena do usuário. (MONICO, 2000)



### 3.3 Projeto cartográfico convencional

Para a elaboração de um projeto cartográfico convencional<sup>6</sup> deve-se considerar todo o processo através dos quais os mapas são construídos. Considerando a abstração e a representação do mundo real, a comunicação cartográfica pode ser vista como um conjunto de etapas que visam a transmissão de uma mensagem da mente do cartógrafo para a mente do usuário, onde, ao longo deste processo, a mensagem passa por uma série de transformações.

É de fundamental importância compreender o relacionamento entre os elementos (tema, projeção, escala, base cartográfica, variável visual, nível de medida e etc) e as etapas de um projeto cartográfico convencional, para a elaboração de um produto eficiente. Assim, no intuito de contemplar este relacionamento, foram definidas cinco etapas principais: Elementos do Mapa, Análise da Cartografia, Análise dos Dados Geográficos, Simbologia e Avaliação (Figura 25). Além das cinco etapas citadas, faz-se necessário, definir a área geográfica de interesse, o público alvo e realizar a análise da demanda.

Conforme o esquema apresentado na figura 25 observa-se que a “**Área Geográfica**” é um dos fatores de grande importância na elaboração do Projeto Cartográfico, assim como o “**Público Alvo e os Objetivos**”, uma vez que é impossível elaborar qualquer Mapa até que estes sejam conhecidos. A área geográfica determina o limite da representação (onde?), no qual os elementos estão distribuídos espacialmente, e o Público Alvo e os Objetivos, caracterizam o Quem? e O que? Dos mapas.

Para determinar os “**Elementos do Mapa**” (1ª Etapa), é necessário que o público alvo seja conhecido. Assim, com base no conhecimento do público alvo, será definida a complexidade do mapa; se for para técnicos pode-se elaborar um mapa mais minucioso, se for para o público em geral ele deve ser mais simplificado. Para isso devem-se levar em conta o **Tema** ou Temas da representação, a **Escala** e a **Projeção** a ser utilizada neste Mapa.

É importante salientar que a “**Análise da Demanda**” pode ser obtida através de pesquisas das mais variadas formas, como entrevistas, questionários ou mesmo levantamento de dados, podendo ser tanto análises quantitativas como qualitativas.

---

<sup>6</sup> O projeto cartográfico convencional se refere ao projeto cartográfico comum, de uso consolidado pelo meio científico, no qual obedece aos padrões aceitos, que pode ser encontrado na maioria da literatura especializada como projeto cartográfico. O que faz necessário o uso desta denominação é o fato de se estar tratando de um projeto cartográfico que se diferencia do convencional, por abordar novos conceitos emergentes das novas tecnologias, e que objetiva não só a representação como a visualização dos dados espaciais.

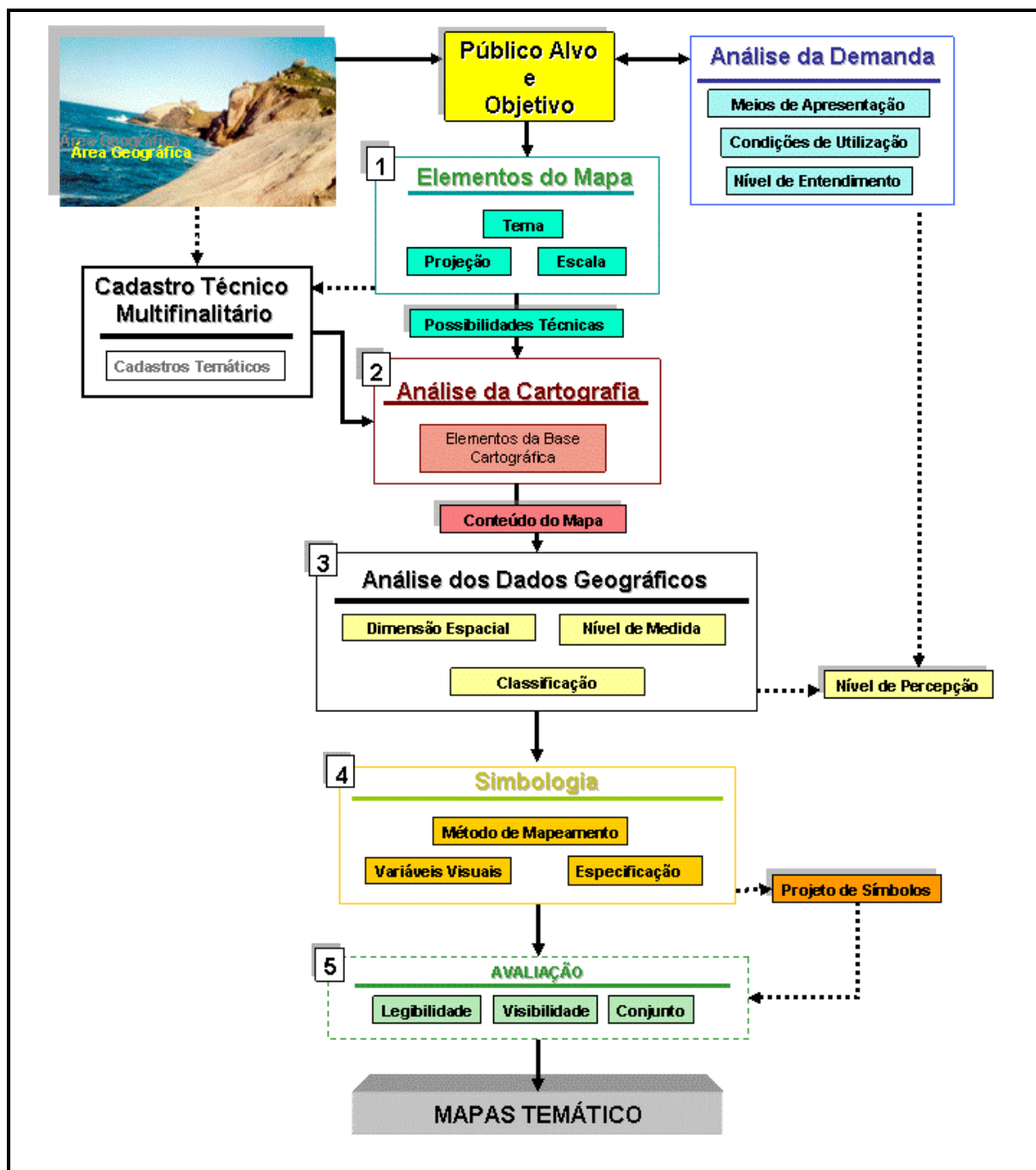


FIGURA 25 - Fluxograma das etapas de um projeto cartográfico convencional

Antes de se fazer a análise da cartografia existente, deve-se ter claras as possibilidades técnicas de se atingir o objetivo do Mapa, pois de nada adianta obter dados, sem conhecer o que se pode gerar com eles. A etapa da “**Análise da Cartografia**” (2ª Etapa) corresponde à busca dos dados necessários para confecção do mapa, identificando primeiro àqueles já existentes e acessíveis. Caso seja necessário o levantamento dos dados, este deve ser feito através de técnicas específicas de levantamento, tais como Topografia, Geodésia, Aerofotogrametria e Sensoriamento Remoto. Nesta etapa se enfatiza a importância da existência do **Cadastro Técnico Multifinalitário** no município, pois deste se obteria as

informações da base cartográfica atualizada, bem como sua relação com outros cadastros temáticos que, por sua vez, complementaríamos as informações geográficas, como por exemplo, informações referentes ao uso do solo, infra-estrutura, rede viária e etc, enriquecendo o **conteúdo do Mapa**.

De posse dos dados, deve-se realizar a **Análise dos Dados Geográficos** (3ª Etapa) onde a definição da **dimensão espacial**, da **classificação**, e do **nível de medida** dos dados deva ser previamente definida, de forma que os dados estejam aptos a manipulação, exploração e análise. O **nível de percepção** das informações contidas no mapa deve estar relacionado com os resultados da análise da demanda sabendo identificar quais as informações que tem menos ou mais importância para o usuário na representação, para que se possa atribuir a elas um peso de importância, e dessa forma dirimir dúvida na escolha de qual informação deve ser representada em primeiro plano e os outros subsequentes.

A etapa de **“Simbologia”** (4ª Etapa) implica em definir o **nível de medida** do fenômeno geográfico, o **método de mapeamento**, as **variáveis visuais**, e quando necessário definir ainda as **especificações** do símbolo, como tamanho, cor, espessura e etc. Caso os métodos de mapeamento e de símbolos disponíveis não atendam ao nível de entendimento esperado, deve-se elaborar o **projeto de símbolos**.

A **“Avaliação”** (5ª Etapa) se faz necessário, assim como em qualquer outro tipo de projeto, para que se possa analisar o resultado final obtido. Além da análise individual da **visibilidade**, que segundo Bos (1984) está relacionada com a acuidade visual, também a **legibilidade** dos símbolos, que segundo o mesmo autor implica em avaliar a clareza das informações entre dois ou mais símbolos, com o intuito de eliminar ruídos para que o mapa cumpra sua função, isto é transmitir a mensagem que o cartógrafo quer passar.

O **mapa temático** se refere ao produto final em si, ou seja, o *layout* do mapa, onde devem constar os elementos básicos do mapa: legenda; coordenadas; escala; orientação com o norte; título; e Moldura.

### **3.3.1 Desenvolvimento do projeto cartográfico convencional aplicado ao ecoturismo**

Baseado no Projeto Cartográfico apresentado no item 3.2 elaborou-se um projeto cartográfico convencional aplicado ao ecoturismo, exemplificando cada etapa do projeto proposto.

### **3.3.1.1 Definição da área geográfica da aplicação proposta**

A região conhecida como Gravatá se localiza na porção leste da Ilha de Santa Catarina, no município de Florianópolis, Santa Catarina, junto à praia do Gravatá, contendo uma área de 21 ha. Entende-se por Morro do Gravatá a ponta norte do embasamento cristalino que vai da Praia da Joaquina até o canto sul da Praia Mole (Figura 26). Suas encostas para o mar são muito íngremes e foram usadas como campo de cultivo e pastagem pelos antigos habitantes da região. Nas lavouras eram plantados feijão, cana, milho, abóbora e também a mandioca que abastecia os engenhos da região. Complementavam a subsistência com carnes de gado, porco, galinha, e principalmente com os peixes e moluscos de seus costões.

De acordo com Lucas (2003) a região norte da área conhecida como Gravatá possui a maior quantidade de sítios arqueológicos (48) que estão espalhados tanto por suas encostas e topos, como por seus costões rochosos. Além dos sítios arqueológicos que enriquecem a região, a mesma oferece lindíssima vista panorâmica que pode ser apreciada de seus diversos promontórios.

A principal atividade da região é a pesca artesanal (Figura 27), tanto de subsistência como a esportiva. Existe também o campo de vôo livre, onde os esportistas saltam de para-pente e asa delta, e a Laje dos Alpinistas, local de escaladas.

A respeito da pesca, o principal destaque é a pesca da tainha, evento capaz de envolver toda a comunidade, com gente de todas as idades ajudando no arrastão da praia e na vigia das tainhas.

Na parte alta do Morro do Gravatá, a Pedra do Turista, a 140 m de altura, é um dos destaques, com a espetacular vista panorâmica, onde se aprecia uma das mais belas regiões do país, vendo-se de um lado o mar, com as praias da Galheta, Mole e do Gravatá, e do outro, a Lagoa da Conceição, dunas, morros etc.

A Cabeça do Dragão (24 a) como também é conhecida a Ponta do Gravatá devido ao seu formato, é o mais importante dos observatórios astronômicos. Nele podem ser observados os solstícios e equinócios nos diversos alinhamentos formados por seus monumentos rochosos.

O astrônomo Germano Afonso<sup>7</sup>, baseado em trabalhos do antropólogo Adenir Ramos<sup>8</sup>, efetuou levantamento da posição exata (geodésico) de cada monumento rochoso, no

---

<sup>7</sup> Germano Bruno Afonso, Professor da Universidade Federal do Paraná (UFPR), estuda há dez anos os conhecimentos astronômicos de diversas tribos indígenas (CADERNOS DA ILHA, 2002)

<sup>8</sup> Pescador Nativo da Barra da Lagoa em Florianópolis – SC cursou o curso de graduação de Biblioteconomia, fez Pós-Graduação em Antropologia e transformou-se num incansável pesquisador (CADERNOS DA ILHA, 2002).

qual comprovou a sua orientação com o movimento aparente dos astros.

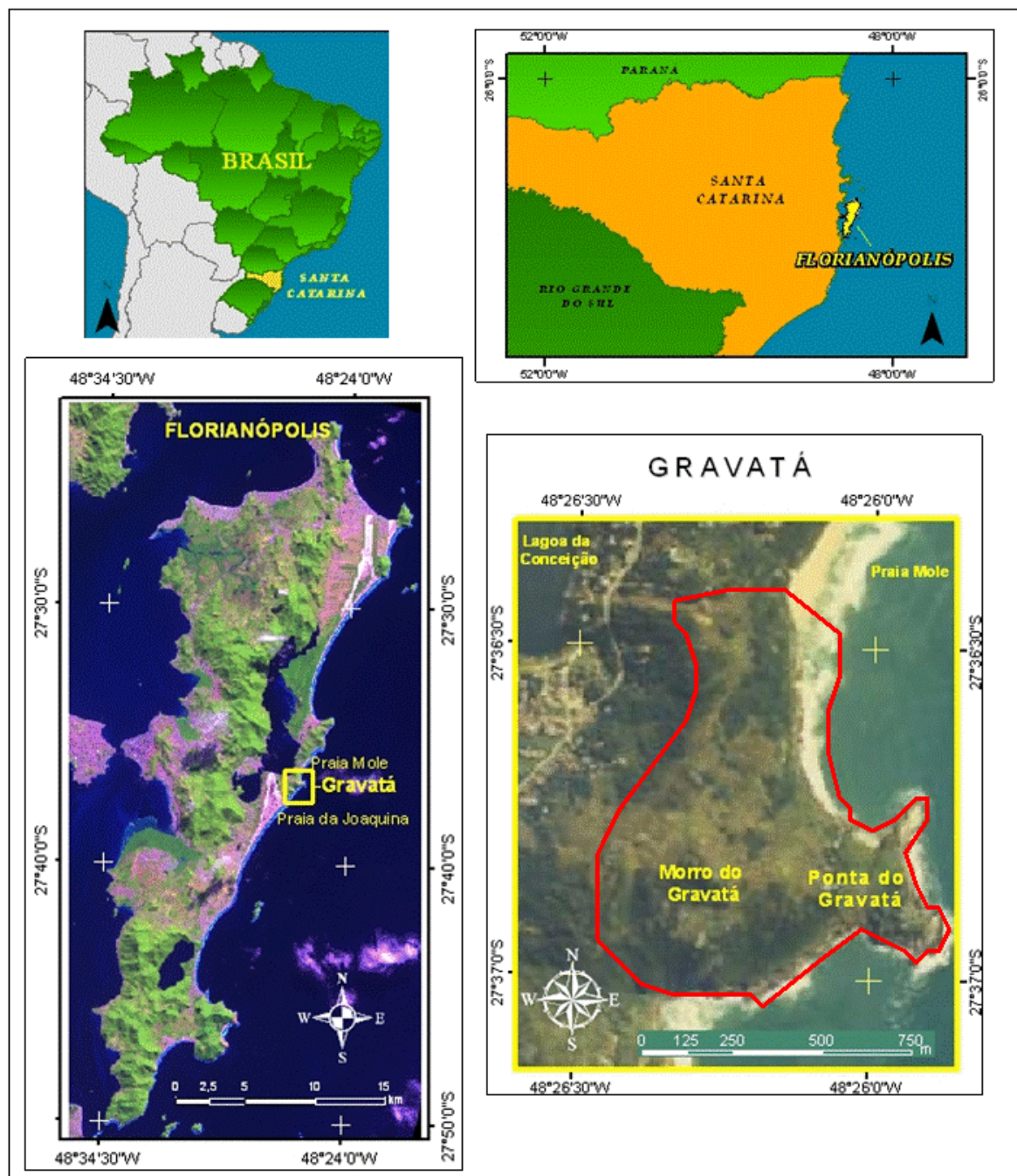


FIGURA 26 – Mapa de localização da área de estudo

O crescimento da visitação por parte de turistas nesta área chamou a atenção da população local e do poder público, além de posseiros, quanto à necessidade de se criar mecanismos de conservação do local, juntamente com sua exploração turística. Com isso a prefeitura municipal estuda a possibilidade de anexar esta área a uma Unidade de Conservação já existente, o Parque Municipal do Gravata (PMG) a qual faz limite.

Independente da anexação ou não desta área ao Parque Municipal, pode-se considerá-



la como mais uma área de grande potencial turístico na Ilha de Santa Catarina.

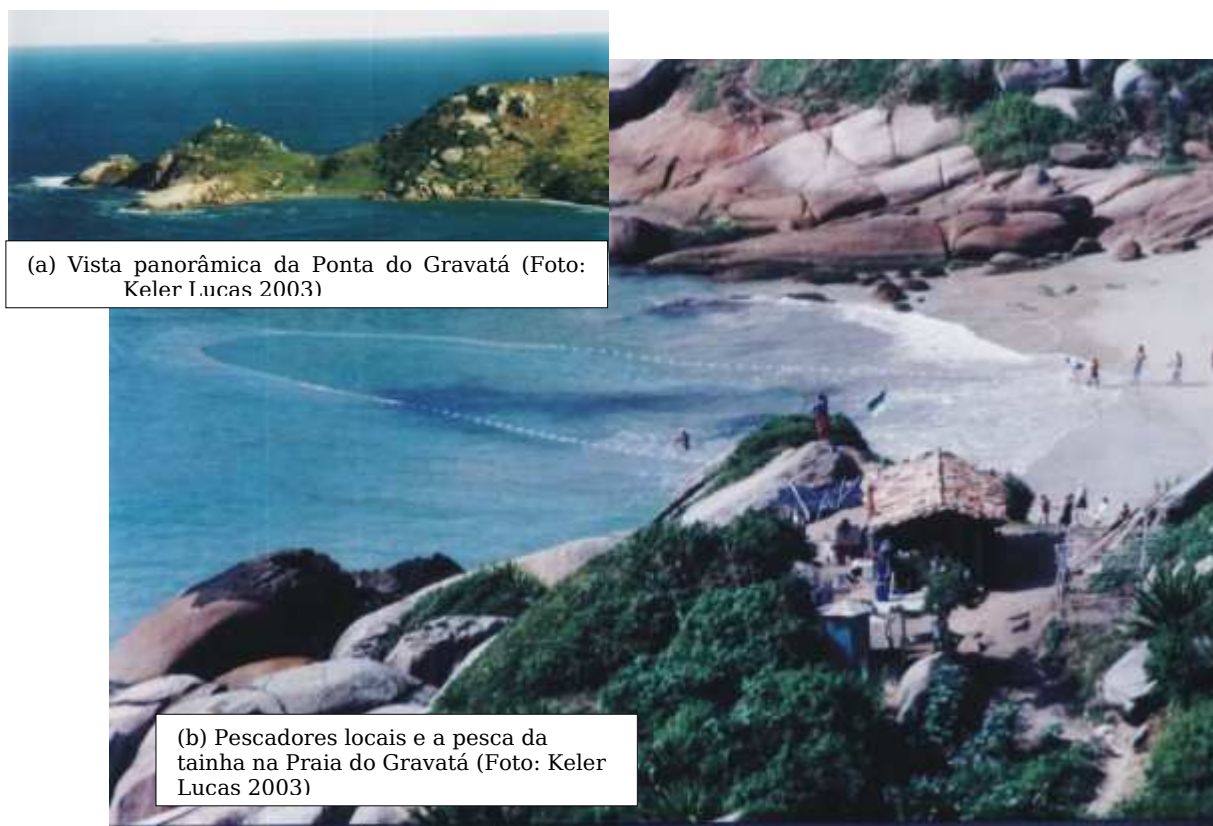


FIGURA 27 – (a) Ponta do Gravatá (Cabeça do Dragão) e (b) prática de pesca da tainha

### 3.3.1.2 Público alvo e Objetivo

Quando se considera a elaboração de um Mapa, além de se conhecer o universo de representação das informações, dentro de um limite determinado, é fundamental definir o público usuário deste mapa, uma vez que se objetiva a comunicação eficiente das informações representadas. Através de uma análise da demanda pode-se identificar com mais clareza o público alvo e a sua demanda por informação geográfica, e com isto traçar o objetivo a que o mapa deve atender. Deve-se ter claro o objetivo do mapa uma vez que este representa um papel fundamental em todas as etapas do Projeto.

#### 3.3.1.2.1 Análise da demanda

Nesta análise, busca-se traçar o perfil dos usuários com relação ao uso de mapas no ecoturismo, identificando questões quanto ao: **Meio de Apresentação**, as **Condições de Utilização** e o **Nível de Entendimento** dos mapas.

Assim apresenta-se a análise da demanda, com o intuito de atender a primeira etapa do Projeto Cartográfico, ou seja, o objetivo do Mapa, o qual “direciona” o desenvolvimento das

etapas seguintes.

### I) **Planejamento**

No planejamento da análise da demanda, procurou-se definir algumas questões centrais para orientar as diretrizes a formulação dos questionários a ser aplicado ao público alvo:

- a) o que se entende por ecoturismo e se “ecoturistas” utilizam Mapas em suas atividades;
- b) se existe demanda por algum tipo de informação, para que esta esteja representada no Mapa e;
- c) se existe algum tipo preferencial de Mapa.

As **questões que se deseja esclarecer** são: os meios de apresentação do mapa; as condições de utilização dos mapas; os níveis de entendimento com o universo a ser representado e as informações necessárias a serem representadas.

O **público alvo** definido para esta investigação é o “ecoturista” de uma forma geral, que utiliza a Internet como fonte de informação sobre a atividade a ser realizada. Para **atingi-los**, optou-se por disseminar os questionários pela rede mundial de computadores através de duas formas. 1) Utilizando fóruns de discussão relacionados a ecoturismo, (<http://br.groups.yahoo.com/group/ecoturismo-br/> criado em 1999 com 734 associados), que é uma rede de comunicação, cooperação e troca de informações sobre o ecoturismo no Brasil, que busca divulgar eventos e debater questões como planejamento de produtos e destinos, capacitação profissional, envolvimento e benefícios comunitários, conservação dos recursos naturais e culturais, monitoramento de impactos da visitação, investimentos públicos e privados, regulamentação e certificação do mercado etc. 2) Por envio de e-mail a diversos ecoturistas. A partir de uma **reflexão** de como fazer o **contato** com o **público alvo**, optou-se por uma terceira forma, para a qual o objetivo foi estabelecer um contato mais informal com um público que desenvolve este tipo de atividade, realizando antes da disseminação dos questionários um bate papo on-line (msn<sup>9</sup>). Com isso foi possível estabelecer uma relação de confiança entre as partes, tanto do proponente do questionário quanto dos questionados.

Através do fórum de discussão (<http://br.groups.yahoo.com/group/ecoturismo-br/>) do tema não houve respostas. Já via e-mail, os questionários foram encaminhados em anexo e neste caso dos 35 questionários enviados, 20 foram respondidos.

---

<sup>9</sup> Messenger MSN - Bate papo usando mensagens rápidas de **texto**, **áudio** e até vídeo (webCam). <http://messenger.msn.com/Xp/Default.aspx>.

## II) Formulação das questões

Três preocupações básicas se fizeram em torno da formulação das questões: a) quanto a uma estrutura que maximizasse as informações nas respostas, na qual se considerou a facilidade dos entrevistados em responder as questões, requerendo o mínimo custo e esforço possível; b) questões que demonstrassem que os entrevistados realmente pudessem ser beneficiados com tal investigação e de que confiassem no proponente; e c) quanto ao tipo das questões, se limitadas e fechadas (facilidade de análise), ou amplas e abertas (demandando um maior esforço para a análise, porém forma um conteúdo de maior profundidade).

Primeiramente definiu-se campos para preenchimento de informação como: idade; formação; endereço eletrônico e data, para depois definir as 16 perguntas, compondo o questionário piloto, com o intuito de se avaliar o grau de clareza dos questionário. Destas 16 questões (listadas a seguir), optou-se por compor questões abertas e fechadas, das quais, sete foram formuladas com características de questão aberta (1, 4, 5, 9, 10, 14, 16) e nove questões (2, 3, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 15) com característica de questão fechada.

As questões formuladas foram (anexo I):

1. *O que você entende por ecoturismo ou turismo ecológico?*
2. *Você pratica o ecoturismo em trilhas?*
3. *Qual a frequência anual que você pratica o ecoturismo?*
4. *Você utiliza mapas para a prática do ecoturismo? Qual o tipo?*
5. *Quando e porque você utiliza Mapas*
6. *Qual a sua preferência:*
  - ( ) *Um Mapa com todas as informações; ou*
  - ( ) *Vários Mapas mostrando informações separadas.*
7. *Em ordem de importância, liste quais as informações que devem estar contidas em um bom mapa para a atividade de ecoturismo.*
8. *Classifique as informações (listadas abaixo) necessárias em um mapa para ecoturismo, considerando o grau de importância ou de necessidade: alta (3) / média (2) / baixa = 1 / sem importância = 0*
  - ( ) *Altimetria (curvas de nível com a cota e os pontos cotados)*
  - ( ) *Hidrografia (todos os cursos de Rios e seus nomes)*
  - ( ) *As Trilhas (largura, comprimento, declividade, Infra-estruturas)*
  - ( ) *Pontos Notáveis (monumentos históricos, Mirantes, áreas de lazer, descanso...)*
  - ( ) *Atrativos naturais (Cachoeiras, paredões, Rios)*
  - ( ) *Locais de Práticas Esportivas*
  - ( ) *Infra-Estruturas (Hotéis, Pousadas, restaurantes, bares, estacionamento...)*



- ( ) *Tipo de vegetação (Mata Ciliar, Ambrófila, reestinga e etc..)*
  - ( ) *Tipo de solo (pedologia)*
  - ( ) *Geologia (Datas, características)*
  - ( ) *Tipo de uso e ocupação (área de lavouras, área urbana, pecuária)*
  - ( ) *Plano de manejo (Zoneamento e destinação da área)*
  - ( ) *Estrutura Fundiária (Como estão especializadas as propriedades do local)*
  - ( ) *Legislação territorial ( APP, APL, RPPN e etc...)*
  - ( ) *Fotografias aéreas*
  - ( ) *Fotografias panorâmicas*
  - ( ) *Imagens Orbitais (de satélite)*
9. *Em sua opinião, qual a importância de se dispor de mapas com as informações listadas na pergunta anterior?*
  10. *Qual o tipo de equipamento utilizado para se “orientar” na aventura? E em que momento?*
  11. *Há preferência em tamanhos e materiais de mapas para ser levado em campo? (A3 – 29,7 cm x 42,0 cm; A2 – 42 cm x 59 cm; menor ou maior)?*
  12. *Você costuma consultar Mapas na Internet para planejar sua atividade?*
  13. *Os mapas permitem uma interação com o usuário para a escolha da informação desejada?*
  14. *Você acha necessários mapas interativos?*
  15. *Você imprime esses mapas para levar em campo?*
  16. *Espaço para opiniões e sugestões:*

A partir da avaliação deste questionário piloto, algumas alterações se fizeram necessárias, uma vez que a questão de número nove (9) não acrescentou informação, pois esta foi considerada redundante com a questão oito (8). Como a questão número oito (8) se mostrou muito fechada, sentiu-se a necessidade de acrescentar uma questão que fosse anterior a esta (para esta não ser influenciada) e que deixasse o entrevistado mais livre para listar as informações que ele próprio considerasse de fundamental importância para ser representada no Mapa. Desta forma o questionário utilizado para esta investigação foi o mesmo já apresentado, apenas com as modificações citadas, na qual a questão nove foi suprimida, e também acrescentada uma nova questão sete (7) com o seguinte questionamento:

*7) Em ordem de importância, liste quais as informações que devem estar contidas em um bom mapa para a atividade de ecoturismo (anexo I). Assim possibilitando uma resposta aberta.*

### **III) Tratamento dos Dados**

A primeira fase do tratamento dos dados foi organizá-los de forma a encontrar as informações contidas nas respostas, independente da numeração das questões, pois o objetivo de apresentar questões abertas foi com base em analisar e extrair informações nas suas “entrelinhas”, uma vez que um esclarecimento das opiniões poderia se encontrar subjetivamente em alguma outra resposta e não àquela que se desejava obter a informação.

Foram encontradas então, nas respostas, doze (12) características diferentes de informação apresentada a seguir:

- a) Quanto ao perfil dos entrevistados: idade; grau de escolaridade; profissão;
- b) Quanto ao que se entende por ecoturismo;
- c) Quanto à consulta de Mapas: analógico; e/ou digital – Internet.
- d) Quanto ao tipo (tema) de Mapa Consultado;
- e) O porquê de se utilizar Mapas;
- f) Quanto à preferência de informações no Mapa;
- g) Quanto ao grau de importância das informações no Mapa;
- h) Quanto ao tipo de equipamento de orientação utilizado;
- i) Quanto ao Tamanho do Mapa;
- j) Quanto a Consulta de Mapa digital;
- k) Quanto à necessidade de Mapas interativos na Internet;
- l) Quanto aos que imprimem Mapas da Internet.

### **IV) Análise das Informações**

O objetivo desta análise é obter parâmetros para algumas etapas do Projeto Cartográfico, portanto, a seguir apresenta-se a estruturação e as conclusões obtidas. O primeiro passo da análise foi o tratamento univariado, realizado sobre as características das informações, apresentada na análise dos dados.

Tabela 1- Quantidade de questionários enviados e respondidos.

<b>Questionários via e-mail</b>		
<b>Questionários</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Porcentagem</b>
Enviados	35	100%
Respondido	20	57,14%

### a) Quanto ao perfil

Foi realizada uma análise, relacionando a idade, o grau de escolaridade e a profissão, e o sexo dos entrevistados.

Tabela 2 - Idade e sexo dos entrevistados.

Quanto à Idade e o Sexo						
Idade	Masculino	Feminino	Masc %	Fem %	Total	Total %
até 15	0	0	0%	0%	0	0%
15 aos 20	0	0	0%	0%	0	0%
21 aos 25	3	4	15%	20%	7	35%
26 aos 30	6	3	30%	15%	9	45%
31 aos 40	2	1	10%	5%	3	15%
41 aos 50	0	0	0%	0%	0	0%
acima de 50	0	1	0%	5%	1	5%
Total por Sexo	11	9	55%	45%	20	100%

Tabela 3 - Grau de escolaridade dos entrevistados.

Quanto ao Grau de Escolaridade				
Escolaridade	Masculino	Feminino	Total	Masc e Fem %
Ensino Básico	4	0	4	20%
Técnico	1	3	4	20%
Tecnólogo	0	1	1	5%
Graduação	5	4	9	45%
Pós Graduação	1	1	2	10%
Total de respostas	11	9	20	100%

Tabela 4 - Profissão dos entrevistados.

Quanto a Profissão				
Profissão	Masculino	Feminino	Total	Total %
Gerente	2	0	2	10%
Professor Universitário	1	1	2	10%
Administrador	0	3	3	15%
Publicitário	1	0	1	5%
Estudante	1	2	3	15%
tatuador	1	0	1	5%
Hotlaria	0	1	1	5%
Contábel	0	1	1	5%
Ambiental	0	1	1	5%
Desenhista	2	0	2	10%
Designer	1	0	1	5%
Artista Plástico	1	0	1	5%
Funcionário Público	1	0	1	5%
Total de respostas	11	9	20	100%

Dos entrevistados 55% são homens e 45% mulheres, destes a maioria tem idades entre 26 e 30 com 45%, seguido de 35% com idades de 21 a 25 anos, o que mostra uma relativa igualdade no número de homens e mulheres dos 21 aos 30 anos que responderam o

questionário. O grupo se mostrou heterogêneo em relação à escolaridade e a profissão.

**b) Quanto ao que se entende por ecoturismo**

Este item foi estruturado a partir das questões 1, 2 e 3 para que se pudesse conhecer no que se traduz o ecoturismo para os entrevistados. Com estas informações pôde-se entender o porquê as outras questões deixaram de ser respondidas, ou mesmo interpretar respostas para que se enquadrasse dentro dos objetivos. Como é possível observar (tabela 5) para a maioria, dos entrevistados (43%), a prática de ecoturismo relaciona-se com conscientização e preservação da natureza, enquanto o contato, interação e a contemplação da natureza, empatadas com 22%. O que caracteriza o perfil dos ecoturistas como apreciadores da natureza.

Tabela 5 - O que se entende por ecoturismo para os entrevistados.

<b>O que se entende por Ecoturismo</b>				
<b>Turismo de:</b>	<b>Masculino</b>	<b>Feminino</b>	<b>Total</b>	<b>total %</b>
Contemplar a Natureza	3	2	5	22%
Estudar a Natureza	0	1	1	4%
Contato e Interação com a Natureza	2	3	5	22%
Atividade Física junto a Natureza	1	0	1	4%
Preservação / Conscientização	6	4	10	43%
Liberdade junto à Natureza	1	0	1	4%
Descanso	0	0	0	0%
Total de Respostas	13	10	23	100%

**c) Quanto à consulta de mapas para a prática do ecoturismo:**

Tabela 6 - Se os entrevistados consultam mapas impresso

<b>Quanto à Consulta de Mapas</b>				
<b>Analogico</b>	<b>Masculino</b>	<b>Feminino</b>	<b>Total</b>	<b>Total %</b>
SIM	8	4	12	60%
NÃO	3	5	8	40%
Total de respostas	11	9	20	100%

Tabela 7 - se os entrevistados consultam mapas na internet

<b>Quanto à Consulta de Mapas</b>				
<b>Digital/Internet</b>	<b>Masculino</b>	<b>Feminino</b>	<b>Total</b>	<b>Total %</b>
SIM	8	5	13	68%
NÃO	4	2	6	32%
Total de respostas	12	7	19	100%

Conclui-se que os entrevistados consultam um pouco mais mapas na Internet do que os impressos, caracterizando como uma maior consulta para um conhecimento prévio ou de planejamento da atividade (tabelas 6 e 7) do que a consulta dos mapas em campo, o que também pode ser percebido no próximo item (d) tabela 3.8, quando a maioria dos

entrevistados (38%) não utiliza nenhum tipo de mapas, vindo em seguida pela utilização de qualquer tipo de Mapa e os rodoviários (14%), que não são projetados para o ecoturismo.

**d) Quanto ao tipo (tema) de Mapas utilizados:**

Tabela 8 - O tipo de mapas que os entrevistados utilizam

<b>Quanto ao Tipo de Mapa</b>				
<b>Tipo de Mapa</b>	<b>Masculino</b>	<b>Feminino</b>	<b>Total</b>	<b>total %</b>
Rodoviário	2	1	3	14%
Turístico	0	0	0	0%
Topográfico	2	0	2	10%
Guias	1	1	2	10%
Folders/ folhetos	1	0	1	5%
Mapas da Internet	1	1	2	10%
Qualquer Tipo	1	2	3	14%
Nenhum	5	3	8	38%
Total de Resposta	13	8	21	100%

**e) O porquê de se utilizar Mapas:**

Tabela 9 - por que utilizam mapas.

<b>O porquê da Utilização</b>				
<b>Tipo de Mapa</b>	<b>Masculino</b>	<b>Feminino</b>	<b>Total</b>	<b>total em %</b>
Orientação	7	3	10	48%
Planejamento	1	3	4	19%
Nenhuma	4	3	7	33%
Total de respostas	12	9	21	100%

Pergunta-se: porque utilizam os mapas? Para a maioria (48%) os mapas servem mais para orientação do que para planejamento.

**f) Quanto à preferência de Informações nos Mapas:**

A tabela 10 mostra a preferência dos entrevistados quanto à disposição de informações em um Mapa confrontado com a sua praticidade. Desta forma, demonstra-se que a preferência (65%) é por um único Mapa que disponha de todas informações necessárias.

Tabela 10 - Preferência de Informações diversas em um ou vários mapas.

Quanto à Preferência de Informações				
Tipo	Masculino	Feminino	Total	Total
Vários mapas mostrando informações separadas	3	4	7	35%
Um mapa com todas as informações	8	5	13	65%
Total de respostas	11	9	20	100%

**g) Quanto ao grau de importância das Informações nos mapas:**

Tabela 11 - Importância das informações contidas no Mapa mostradas em porcentagem.

Tipo	Alta (3)		Média (2)		Baixa (1)		Nenhuma (0)		Respondidas	
	total	total %	total	total %	total	total %	total	total %	total	total %
Atrativos Naturais	19	95%	0	0%	1	5%	0	0%	20	100%
Trilhas	18	90%	1	5%	0	0%	1	5%	20	100%
Pontos Notáveis	14	70%	4	20%	1	5%	1	5%	20	100%
Práticas Esportivas	13	65%	1	5%	4	20%	2	10%	20	100%
Hidrografia	11	55%	8	40%	1	5%	0	0%	20	100%
Infra-Estrutura	11	55%	8	40%	0	0%	1	5%	20	100%
Altimetria	9	45%	6	30%	2	10%	3	15%	20	100%
Tipo de Vegetação	8	40%	7	35%	5	25%	0	0%	20	100%
Fotografias Aéreas	8	40%	8	40%	2	10%	2	10%	20	100%
Tipo de Uso e Ocupação	7	35%	7	35%	5	25%	1	5%	20	100%
Legislações	7	35%	6	30%	5	25%	2	10%	20	100%
Fotografias Panorâmicas	7	35%	7	35%	5	25%	1	5%	20	100%
Plano de Manejo	5	25%	6	30%	8	40%	1	5%	20	100%
Estrutura Fundiária	5	25%	5	25%	4	20%	6	30%	20	100%
Imagens Orbitais	5	25%	7	35%	3	15%	5	25%	20	100%
Tipo de Solo	3	15%	9	45%	7	35%	1	5%	20	100%
Geologia	2	10%	9	45%	8	40%	1	5%	20	100%

Nas tabela 11 pode-se observar que as informações tidas como de maior importância para um Mapa de ecoturismo foram os Atrativos Naturais (como cachoeira, costões, pontos de vista panorâmica e etc.) e as Trilhas, com 95% e 90% respectivamente da preferência dos entrevistados. Para melhor compreensão dos resultados obtidos foram selecionadas com diferentes cores àqueles considerados de maior importância para os entrevistados, sendo o tom de cinza mais escuro para preferência superior a 50%, clareando um pouco para a preferência entre 30 e 49%, o cinza claro para 10 e 29 % e sem cor para o restante, ficando entre 0% e 9% das preferências.

#### **h) Quanto ao tipo de equipamento para orientação utilizado**

É importante conhecer o equipamento de orientação (tabela 12) da preferência dos entrevistados, para que assim o mapa possa ser preparado de acordo com o equipamento utilizado em campo.

Tabela 12 - Preferência pelo equipamento a se utilizar.

<b>Quanto ao Tipo de Equipamento</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Masculino</b>	<b>Feminino</b>	<b>Total</b>	<b>total %</b>
Bússola	7	4	11	48%
GPS	5	3	8	35%
Outros	1	3	4	17%
Total de Respostas	13	10	23	100%

#### **i) Quanto ao Tamanho do Mapa para a atividade**

O tamanho do mapa vai definir o grau de detalhamento e a escala de representação das informações (tabela 13). Nesta questão, observou-se claramente a preferência (61%) por Mapas para o ecoturismo no tamanho A3.

Tabela 13- Preferência tamanho do Mapa

<b>Quanto ao Tamanho</b>				
<b>Tamanho</b>	<b>Masculino</b>	<b>Feminino</b>	<b>Total</b>	<b>total %</b>
Menor	2	0	2	11%
A3	7	4	11	61%
A2	2	3	5	28%
Maior	0	0	0	0%
Total Respondido	9	7	18	100%

#### **j) Quanto à necessidade de Mapas interativos na internet**

Os mapas interativos ainda são pouco encontrados na Internet, mas sua procura vem aumentando, conforme observado na tabela 14, onde 75% dos entrevistados consideram de grande valia aqueles mapas que possibilitam a extração personalizada das informações.

Tabela 14 - Necessidade de mapas com interatividade

<b>Quanto a Necessidade de Interatividade</b>				
	<b>Masculino</b>	<b>Feminino</b>	<b>Total</b>	<b>Total %</b>
SIM	8	7	15	75%
NÃO	3	2	5	25%
Total Respondido	11	9	20	100%

### k) Quanto aos que imprimem Mapas da internet

A tabela 15 mostra a importância da elaboração de mapas para a Internet atendendo aos conceitos da cartografia e multimídia, mas que, os mesmos estejam preparados para serem representados de forma analógica, pois existe uma grande preferência (53%) para que estes tenham a opção de impressão nos moldes da tradicional cartografia analógica.

Tabela 15 - Os que imprimem mapas na internet.

Quanto a Impressão de Mapas Digitais				
	Masculino	Feminino	Total	Total %
SIM	6	4	10	53%
NÃO	4	5	9	47%
Total Respondido	10	9	19	100%

De posse das informações a cerca do usuário levantadas procede-se para a definição do Objetivo do Mapa (1ª Etapa).

#### 3.3.1.3 Elementos do Mapa (1ª Etapa)

Uma vez conhecido o público alvo e traçado o objetivo do mapa são definidos então os elementos pertencentes à elaboração do mapa, onde deve ser definidos o tema do mapeamento, a escala de representação e a projeção que melhor se adapte as necessidades.

##### a) Tema

O Tema refere-se ao tipo de fenômeno geográfico a ser representado. Para atingir o objetivo podem ser necessários diversos mapas com diferentes temas, ou mesmo um único mapa, com um único tema, o que é definido considerando a demanda do público alvo.

Para o exemplo considerado, observou-se, através da análise da demanda, a necessidade de dispor de informações em um único Mapa, definindo um único **tema**, denominado de Ecoturismo, contendo em uma única representação, as informações consideradas como de fundamental importância pelos entrevistados.

##### b) Escala

Para a definição da **escala** do Mapa considera-se a relação entre o grau de detalhamento das informações com o tamanho do Mapa final de saída. Deve-se considerar



também a flexibilidade para que se possa possibilitar o ajuste do detalhamento das informações com a escala e o tamanho do Mapa impresso.

O mapa então deve ocupar um tamanho que quando impresso não ultrapasse o de uma folha A3 (29,7 cm x 42,0 cm). Para isto faz-se a relação: área de interesse com o tamanho da impressão em papel, no qual se obtém a escala máxima de saída, como se segue:

$$\text{Escala} = 1/D_E = d / D \quad \text{Escala} = 1/ D_E = 0,420\text{m}/ 2100\text{m} = 1/5000$$

Temos então que a escala ideal a se trabalhar é de **1:5000**

A forma de representar esta escala no mapa pode ser a unitária, ou mesmo a descritiva, mas lembrando que como se está trabalhando com impressão dos mapas, se houver possibilidades da impressão sofrer ampliação ou redução, deve-se então utilizar a **representação gráfica** da escala, na qual sofre as reduções ou ampliações na mesma proporção.

### c) **Projeção**

Conforme a análise da demanda, os usuários utilizam a bússola para se obter as direções na atividade. Para esses casos a projeção a ser utilizada deve ser aquela que os ângulos são conservados (projeção conforme).

Para este exemplo adotou-se a projeção e sistema de referência da base cartográfica utilizada, a qual atende as necessidades requeridas.

**Projeção** - Universal Transversa de Mercator – UTM / Fuso 22

**Sistema de referência** - South American Datum 1969 – SAD 69

#### **3.3.1.4 Possibilidades Técnicas**

Com relação às possibilidades técnicas, deve-se conhecer toda a infra-estrutura disponível para a realização do Projeto elaborado, como: Softwares, Hardwares e os sistemas de implementação, tais como CAD's, SIG's, Linguagens de programação, além de mão de obra especializada.

#### **3.3.1.5 Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM)**

O CTM abrange tecnologias para medições ao nível do imóvel, ou seja escalas superiores a 1:2000, o mapeamento temático (fundiário, uso do solo, geologia, planialtimétrico, solo, rede viária, rede elétrica), a legislação que rege a ocupação territorial e a informações relacionadas a economia territorial. Por isto o mesmo pode atender ao maior

número de usuários possíveis, o que exige que se tenham produtos cartográficos simples e com tecnologias que os tornem acessíveis para qualquer profissional que necessite de informações territorial.

Baseado nesta afirmação defende-se aqui a utilização deste meio como uma das principais fontes de dados para a elaboração do projeto cartográfico para o ecoturismo, reforçando a importância do CTM no contexto da gestão territorial.

#### **3.3.1.6 Análise da Cartografia (2ª Etapa)**

A análise do material fonte se faz necessária, após a definição dos elementos do mapa (1º Etapa), para que se minimizem custos e esforços de trabalho, na qual se busca conhecer e adquirir os dados já existentes. Caso contrário maior tempo e recursos serão despendidos, uma vez que estes deverão ser levantados. Estas informações já devem ter sido pré-estabelecidas através da análise da demanda e do propósito do mapa.

Para o caso deste trabalho, considera-se o Cadastro Técnico Multifinalitário como fonte de dados, tanto temáticos quanto cartográficos<sup>10</sup>.

##### **a) Elementos da Base Cartográfica**

Um Mapa não está completo se não estiver apoiado em uma base cartográfica de referência, embora em um mapa temático os elementos da base ao constituírem o mapa de fundo, deve ter um nível de percepção menor que os do tema, ou seja, devem ser visualizados como base sobre o qual se assenta o tema, e se localizam os elementos do mapa.

Uma vez definidas os elementos dos mapas, devem-se realizar as transformações e adaptações necessárias entre a base de referência e o sistema de projeção adotado, e o grau de generalização das informações.

Da base cartográfica podem-se obter os dados de altimetria, como curvas de nível de metro em metro e pontos cotados, da rede hidrográfica, e dos acessos, para a construção do mapa de ecoturismo.

#### **3.3.1.7 Conteúdo do Mapa**

Os dados geográficos além de serem descritos por atributos alfanuméricos, possuem informações que relacionam a sua localização na terra, como as coordenadas geográficas e

---

<sup>10</sup> Os dados geográficos e cartográficos do local foram obtidos através dos Institutos (IPUF – Instituto do Planejamento Urbano de Florianópolis), ONGs (Organizações Não Governamentais), Empresas Privadas Universidades e moradores locais.

planas. Pode-se dados como: atrativos naturais, pontos notáveis, ponto de localização para prática esportiva, infra-estrutura, tipo de vegetação e etc.

O conteúdo do Mapa ainda deve ser composto pelas informações que caracterizam o tema, ou seja:

- Altimetria - Curvas de nível, com curvas a cada 2 metros.
- Rede de hidrográfica – todos os córregos, nascentes e rios.
- Rede viária - os acessos, pavimentados ou não e as trilhas;
- Atrativos naturais – costões, nascente, quedas d'água, praia;
- Trilhas – Trilhas junto à natureza que levam aos atrativos e pontos notáveis;
- Pontos notáveis – Sítios arqueológicos, Monumentos Megalíticos, todos os elementos considerados como importante para o ecoturismo.
- Lugares para prática esportiva – vôo com parapent, escaladas; pesca esportiva.
- Infra-estrutura – bares, restaurantes pontos de informação, hospedagem.
- Tipo de vegetação – Os tipos de vegetações existentes no local.
- Fotografias aéreas – Ilustram e mostram a paisagem local por imagem.
- Fotografias panorâmicas – fotos de pontos isolados mostrando determinada feição.

### 3.3.1.8 Nível de Percepção

Após a definição dos dados que serão representados, é necessário que se atribua um peso (grau de importância) de representatividade das informações junto ao público alvo, e definir quais informações devem ter maiores destaque em relação às outras.

É importante verificar a real necessidade do público alvo, mas nunca desconsiderando o conhecimento do cartógrafo para que se comunique a informação com eficiência.

A tabela 16 apresenta a informação ordenada pelo seu grau de importância referentes ao item 3.3.1.2 G:

Tabela 16– importância das informações  
no ecoturismo para os usuários

<b>Tipo</b>	<b>Total %</b>
Atrativos Naturais	<b>95%</b>
Trilhas	<b>90%</b>
Pontos Notáveis	<b>70%</b>
Práticas Esportivas	<b>65%</b>
Hidrografia	<b>55%</b>
Infra-Estrutura	<b>55%</b>
Altimetria	<b>45%</b>
Tipo de Vegetação	<b>40%</b>
Fotografias Aéreas	<b>40%</b>
Fotografias Panorâmicas	<b>35%</b>

Desta forma pode-se considerar que as informações a serem representadas em primeiro plano são: os Atrativos naturais, as trilhas, os pontos notáveis, e as Práticas Esportivas. Enquanto que em segundo plano estão: hidrografia, Infra-Estrutura, Altimetria, Tipo de Vegetação, Fotografias Aéreas e Panorâmicas.

### 3.3.1.9 Análise dos Dados Geográficos (3ª Etapa)

Dentro do projeto cartográfico análise dos dados cartográficos é uma importante ferramenta para o gerenciamento das informações.

Os dados então adquiridos na etapa anterior (etapa 2ª) devem ser estruturados de forma que componha um Sistema específico<sup>11</sup> para a implementação do Projeto, conforme a escala de representação estabelecida, definindo-se então, a dimensão espacial, a classificação, o nível de medida, a generalização e a seleção dos elementos de principal importância.

O sistema escolhido para o desenvolvimento deste projeto foi um SIG, de forma que, além da entrada e armazenamento, possibilita a manipulação e exploração dos dados. A tabela 17 apresenta os dados definidos para cada processo desta etapa.

Tabela 17– Estruturação dos Dados no SIG

Feições	Classes	Dimensão Espacial	Nível de Medida
Altimetria	intermediária	linha	qualitativo
	mestra		
Rede Hidrográfica	hidrografia	linha	qualitativo
	Oceano	polígono	
Rede Viária	caminhos	linha	ordinal
	vias		
Atrativos Naturais	costão	ponto	qualitativo
	nascente		
	abrigo		
	sob-rocha		
	espécies de flora		
	praia	polígono	
Trilhas	leve	linha	ordinal
	intermediária		
	pesada		
Pontos Notáveis	oficina lítica	ponto	qualitativo
	monumentos		
	rochoso		
	arte rupestre		
	vista panorâmica		
	sambaqui		
Prática Esportiva	pesca	ponto	qualitativo
	parapent		
	rapel		
	mergulho		
Vegetação	secundária	polígono	qualitativo
	arbórea		
	secundária		
	herbácea		
	restinga		
	ciliar		

<sup>11</sup> Para outro tipo de sistema a estruturação dos dados deve ser adaptada.

É importante salientar que o **nível de medida** e a **classificação** dos dados são processos que devem ser considerados nesta, pois induzem ao tratamento adequado dos dados e seus atributos visando a geração do mapa ou, se necessário novas informações derivadas destes dados e outros tipos de mapas.


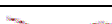




### 3.3.1.10 Simbologia (4ª Etapa)

Como já afirmado, a simbologia no projeto cartográfico é definida a partir dos métodos de mapeamento e das variáveis visuais para a determinação do tipo e atributo do símbolo (símbolos geométricos, pictóricos e o tipo de textura, cor, padrão, orientação e etc). Como argumenta Bos (1984), se um Mapa pode ser projetado com símbolos padronizados, não há razão para que novos símbolos sejam criados.

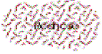
















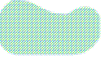



No caso do projeto para um mapa ecoturístico trabalhou-se a representação para o primeiro plano com informações pontuais, de características qualitativas, então o método mais adequado de mapeamento foi designado como **Mapa Nominal** detalhado no item 2.3.7.1.

Na tabela 18 é mostrada a simbologia definida para o caso de estudo.

Tabela 18– definição da simbologia adotada

Feições	Classes	Dimensão Espacial	Variáveis Visuais	Especificações	Símbolo
Altimetria	intermediária	linha	tamanho	Espessura = 1 pt. R/G/B: 115/41/43	
	mestra	linha	tamanho	Espessura = 2 pt. R/G/B: 115/41/43	
Rede Hidrográfica	hidrografia	linha	cor	Espessura = 2 pt R/G/B: 0/92/163	
	oceano	polígono	cor	R,G,B:145,209,245	
Rede Viária	caminhos	linha	tamanho	Espessura = 1 pt. R/G/B:0/0/0	
	vias	linha	tamanho	Espessura = 2 pt. R/G/B:0/0/0	

(continua)

Feições	Classes	Dimensão Espacial	Variáveis Visuais	Especificações	Símbolo
Atrativos Naturais	costão	ponto	Pictório / cor	Tamanho 10 pt R/G/B:127/69/70	
	nascente	ponto	Pictório / cor	Tamanho 10 pt R/G/B:0/0/0	
	abrigo sob-rocha	ponto	Pictório / cor	Tamanho 10 pt R/G/B:0/0/0	
	espécies de flora	ponto	Pictório / cor	Tamanho 8 pt R/G/B:0/0/0	
	praia	polígono	cor	Espessura = 2 pt R,G,B:255,255,190	
Trilhas	leve	linha	cor	Espessura = 2 pt. R, G,B:255,255,000	
	intermediária	linha	cor	Espessura = 2 pt. G,B:255,191,128	
	pesada	linha	cor	Espessura = 2 pt. R,G,B:230,076,000	
Pontos Notáveis	oficina lítica	ponto	Pictório / cor	Tamanho 10 pt R/G/B:0/0/0	
	monumentos rochoso	ponto	Pictório / cor	Tamanho 10 pt R/G/B:0/0/0	
	arte rupestre	ponto	Pictório / cor	Tamanho 10 pt R/G/B:204/153/153	
	vista panorâmica	ponto	Pictório / cor	Tamanho 10 pt R/G/B:0/0/0	
	sambaqui	ponto	Pictório / cor	Tamanho 10 pt R/G/B:0/0/0	
	pesca	ponto	Pictório / cor	Tamanho 10 pt R/G/B:0/0/0	
	parapent	ponto	Pictório / cor	Tamanho 10 pt R/G/B:0/0/0	
	rapel	ponto	Pictório / cor	Tamanho 10 pt R/G/B:0/0/0	
	mergulho	ponto	Pictório / cor	Tamanho 10 pt R/G/B:0/0/0	
	secundária arbórea	polígono	Cor	R/G/B:153/204/204	
	secundária herbácea	polígono	Cor	R/G/B:153/204/204	
	restinga	polígono	Cor	R/G/B:153/204/204	
	ciliar	polígono	Cor	R/G/B:153/204/204; R/G/B: 0/92/163	

### **3.3.1.11 Projeto de Símbolos**

Como se optou por figuras evocativas (símbolos pictóricos) o projeto de símbolos constituiu na elaboração de símbolos adequados de forma que o usuário obtenha o máximo de comunicação sem ter que recorrer à legenda constantemente. O que é imprescindível aos símbolos pictóricos, uma vez que representam o elemento mais próximo possível da sua aparência real.

Os símbolos dos pontos notáveis como oficinas líticas, monumentos rochosos, arte rupestre, vista panorâmica e sambaqui, bem como dos Atrativos Naturais (costa e espécie de flora) foram criados e acrescentados à biblioteca de símbolos dos softwares utilizados, enquanto que os símbolos restantes foram adaptados das convenções existentes.

### **3.3.1.12 Avaliação (5ª Etapa)**

A avaliação é a última etapa do Projeto cartográfico, no qual se deve considerar a imagem do mapa como um todo. O mapa deve atrair a atenção, ser de fácil manuseio e imediatamente interpretado pelo usuário. O contraste é fundamental para uma boa legibilidade e impacto visual, valorizando o equilíbrio, a proporção e a estética do conjunto de símbolos apresentados (Batista & Ulbricht, 2002).

O símbolo deve ser considerado em conjunto com os demais símbolos, pois a interação entre eles deve ser analisada em relação à mensagem que o mapa objetiva transmitir.

Muitas vezes o próprio cartógrafo criador do projeto pode não identificar possíveis ruídos, sendo assim necessário uma experimentação junto aos usuários.

## **3.4 Projeto cartográfico para a visualização**

Um projeto cartográfico voltado para a visualização deve considerar o princípio de comunicação e visualização como complementos. Devem-se considerar os conceitos abordados sobre a comunicação e a linguagem cartográfica, além de um ferramental de interface, que ao clicar sobre um objeto disposto no mapa, se acessa outros produtos cartográficos, imagens e outras informações.

Assim, o avanço apresentado pela visualização cartográfica consiste em oferecer ao cartógrafo um ferramental para que este torne o mapa interativo e/ou dinâmico; nesse sentido não é mais necessário que o cartógrafo tenha uma mensagem exata para transmitir, mas uma idéia que será estruturada na aplicação obedecendo a uma arquitetura de informação que permita ao usuário atingir a visualização da informação (RAMOS, 2005).

É apresentado na Figura 28 um fluxograma das etapas envolvidas na elaboração de um projeto voltado a visualização cartográfica.

Assim como no projeto cartográfico, a partir da definição da “**Área Geográfica**”, do “**Público Alvo**”, bem como do conhecimento de seu perfil, obtido através da **Análise da Demanda**, é estabelecido o “**Objetivo**” a que o Mapa deve atender.

Definindo os “**Elementos do Mapa**” (1ª Etapa), avaliando as “**Possibilidades Técnicas**” a qual fazem referência às possibilidades de se gerar o produto final pretendido. Na “**Análise da Cartografia**” (etapa 2ª) é abordada da mesma maneira que no projeto cartográfico convencional. A Etapa de “**Análise dos Dados Geográficos**” (etapa 3ª) tem uma importância fundamental no projeto de visualização cartográfica, pois a sua estruturação pode ser incorporada através de um Banco de Dados Geográfico em um SIG, possibilitando funções como pesquisas espaciais (booleanas e topológicas), mudança de simbologia e cores, reclassificação. Esta estrutura deve permitir “*links*” com **animações, fotos, áudios, vídeos e textos**, integrando assim um sistema “**Multimídia**” (etapa 4ª).

A “**Simbologia**” (etapa 5ª) deve abordar além dos conceitos da semiologia gráfica, novos padrões de variáveis gráficas, como as variáveis dinâmicas utilizadas em animações e, se necessário, deve-se elaborar o “**Projeto de Símbolos**”.

A “**Interface**” (etapa 6ª) é de fundamental importância, pois permite ao usuário controlar e avaliar o funcionamento do sistema através de dispositivos sensíveis às suas ações. Tais dispositivos são capazes de estimular a percepção, conduzida pela **interação, exploração e análise** da informação. Basicamente, a interface através do software e hardware interliga o usuário com o sistema planejado.

Na **avaliação** devem-se considerar além da análise da visibilidade e legibilidade os preceitos ergonômicos e a usabilidade junto ao usuário.



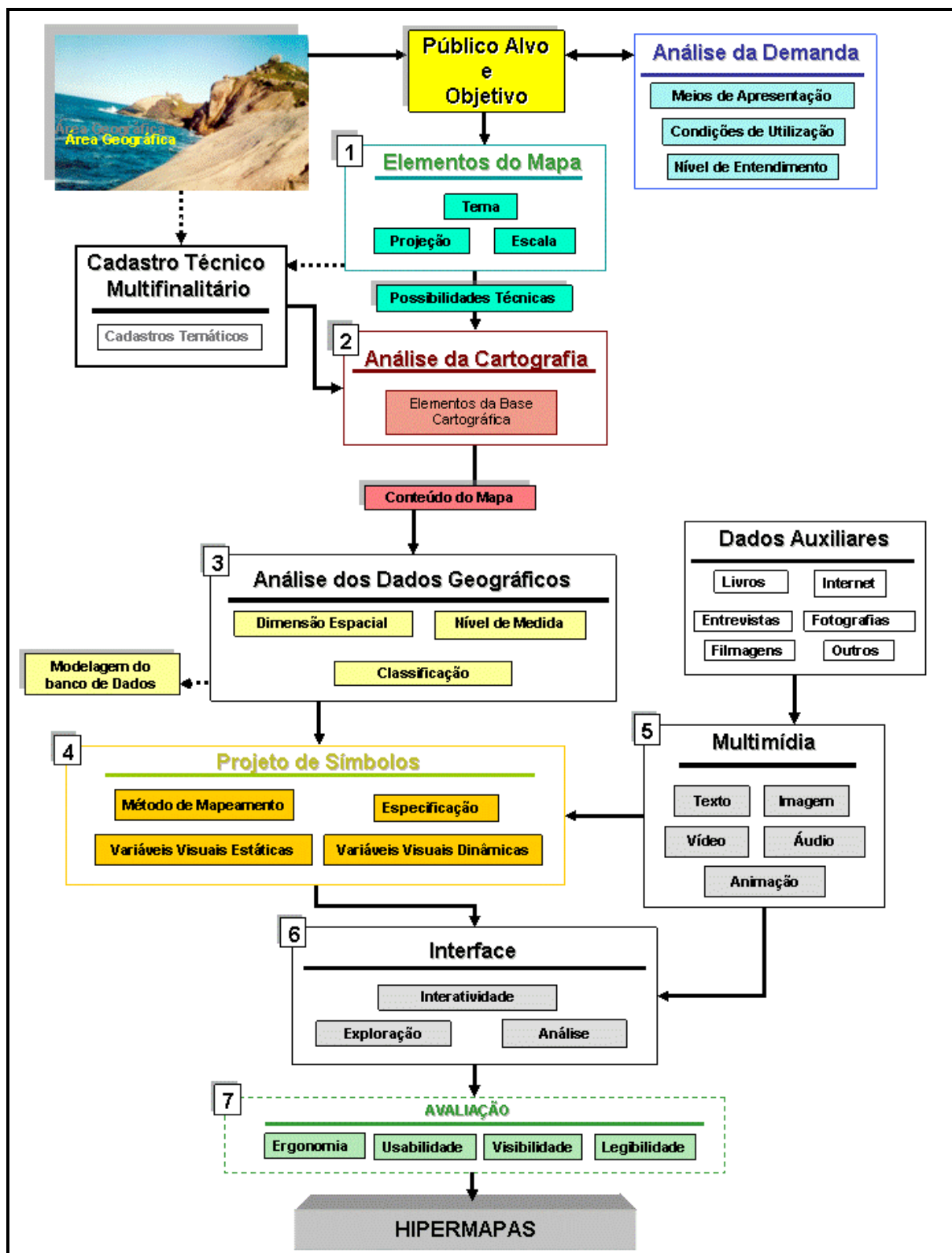


FIGURA 28 – Fluxograma das etapas de um projeto cartográfico voltado à visualização

### **3.4.1 Desenvolvimento de um projeto cartográfico para a visualização aplicado ao ecoturismo**

Para o Projeto Cartográfico voltado à visualização aplicado ao ecoturismo adotou-se a mesma área geográfica, o mesmo público alvo, e a mesma análise da demanda descrita no projeto cartográfico para o ecoturismo (item 3.3) Portanto tais etapas, assim como a Análise da Cartografia (2ª Etapa), além de alguns elementos de cada etapa não carecem de maiores detalhes, pois uma vez necessário, o leitor pode recorrer aos itens anteriores.

#### **3.4.1.1 Elementos do mapa (1ª Etapa)**

O objetivo proposto para o mapa de ecoturismo foi de gerar a visualização das informações espaciais direcionada a um público específico, o ecoturista, utilizando tecnologias (softwares, hardwares, linguagens de programação) para a apresentação de objetos multimídias assim como interfaces interativas e dinâmicas. O meio de apresentação e distribuição deste mapa será a rede mundial de computadores (internet). Para isto deve-se tratar os elementos do mapa como descrito abaixo.

O **Tema** definido nesta etapa foi o mesmo para o projeto cartográfico convencional (item 3.2.1.4 a).

##### **a) Escala**

A escala deve dispor de certa flexibilidade podendo variar entre valores específicos pré-determinados, onde a escala mínima é de 1:25.000, gerando uma visualização macro da área, podendo assim observar o contexto onde essa região se encontra. Já o nível máximo de detalhe é de 1:2.000, para a qual se obtém uma quantidade maior de informações, como pontos de flora e fauna, arte rupestre e etc. e podendo ainda visualizar nas escalas 1:15000, 1:10000 e 1:5000, as quais, vão gerando níveis de detalhamento maior e reduzindo a área de abrangência de visualização das informações. O sistema não poderá permitir que a variação da escala extrapole os limites máximos e mínimos definidos.

##### **b) Projeção**

O sistema de Coordenadas do mapa dispõe de duas opções: coordenadas cartesianas - UTM (Universal Transverso de Mercator) no Fuso numero 22 e sistema de referência SAD-69, e as coordenadas geográficas em WGS 84.

Estas duas possibilidades permitem ao ecoturista o planejamento para se utilizar em campo tanto a bússola como o GPS, sem a necessidade de cálculos para a conversão de sistemas.

### **3.4.1.2 Possibilidades técnicas**

Deve-se avaliar dentre as ferramentas e equipamentos disponíveis, considerando a confiabilidade do sucesso do projeto elaborado. O projeto referido foi desenvolvido baseado na existência dos materiais, equipamentos como segue:

Hardware de Desenvolvimento: Processador 2.0 Ghz / Memória ram 512 mg / Unidade de gravação (CD ou DVD) Placa de vídeo com recursos 3D, Scanner, modem, placa de captura de vídeo. Hardware Utilização: Microcomputadores domésticos com acesso a internet por meio de banda larga.

Softwares de desenvolvimento: Corel Drawn da Corel (aplicativo de ilustração vetorial e layout de página). ArcGIS 9.0 da ESRI (plataforma completa de sistemas de informação geográfica); Desenvolvimento em web sites – HTML (HyperText Markup Language), é uma linguagem para publicação de hipertexto na World Wide Web. É um formato não proprietário, e pode ser criado e processado por uma grande variedade de ferramentas, desde simples editores de texto até sofisticados softwares de autoria HTML. (W3C CONSORTIUM, 2004). E o XML que assim como HTML, também é uma linguagem expressa em arquivos de texto puro (ASCII), concebida especialmente para armazenar e transmitir dados (JÚNIOR, 2004); Desenvolvimentos de produtos Cartográficos – GML (*Geografic markup Language*) é uma codificação XML para o transporte e armazenamento de informação geográfica, incluindo tanto as propriedades espaciais quanto as não espaciais de objetos geográficos Vassoler et al. (2001 apud JÚNIOR, 2004). SVG (*Scalable Vector Graphics*) é uma linguagem de representação e animação vetorial para a Internet, definida como uma linguagem que descreve gráficos bidimensionais em XML, que usa textos, trajetórias (de linhas e curvas), e imagens. O JavaScript é uma linguagem para páginas da Web, desenvolvida pela empresa Netscape, com essa linguagem é possível adicionar recursos interativos às páginas HTML.

Estas tecnologias abertas lançadas pelo W3 Consortium, permite o desenvolvimento de aplicações cartográficas baseadas não em mapas, mas em banco de dados geográficos. Estes ficam armazenados em um servidor web que pode criar mapas à medida que o computador remoto (cliente) os solicita, ou enviar arquivos encapsulados para a execução no próprio computador do cliente (RAMOS, 2005).

### 3.4.1.3 Análise dos Dados Geográficos (3ª Etapa)

Os dados selecionados na 2ª etapa (Análise da Cartografia) devem ser estruturados de acordo com a variação da escala. Os bancos de dados podem conter informações armazenadas sobre os atributos dos dados, bem como elementos multimídias. Defini-se, então, a dimensão espacial, a classificação, o nível de medida, a generalização e a seleção das feições (processo de omissão seletiva<sup>12</sup>).

Para a representação nas escalas 1:25.000 e 1:15.000, deve-se adotar as feições com as suas estruturas apresentadas na tabela 19, 20 e 21.

Tabela 19 – 1º nível de escalas

Escala 1:25.000 e 1:15.000					
Feições	Classes	Dimensão Espacial	Nível de Medida	Generalização gráfica	Omissão Seletiva
Altimetria	mestra	linha	qualitativo	simplificação	Curvas a cada 10 metros
Rede Hidrográfica	oceano	polígono	qualitativo	nenhum	nenhum
Rede Viária	ruas	linha	qualitativo	simplificação	vias principais
Atrativos Naturais	praia	polígono	qualitativo	simplificação	nenhum
Trilhas	leve	ponto	qualitativo	simplificação	nenhum
	intermediária	ponto			
	pesada	ponto			
Foto Aérea	Imagem	Raster	nenhum	nenhum	nenhum
Imagem Orbital	Imagem	Raster	nenhum	nenhum	nenhum

A tabela 20 demonstra as feições para as escalas 1:10.000 e 1:5.000

Tabela 20 – 2º nível de escalas

Escala 1:10.000 e 1:5.000					
Feições	Classes	Dimensão Espacial	Nível de Medida	Generalização gráfica	Omissão Seletiva
Altimetria	Intermediária	linha	qualitativo	nenhum	curvas a cada 5 m
	mestra	linha		nenhum	curvas a cada 25 m
Rede hidrográfica	hidrografia	linha	qualitativo	simplificação	rio principal
	Oceano	polígono		nenhum	nenhum
Rede viária	caminhos	linha	qualitativo	simplificação	nenhum
	ruas	linha		simplificação	nenhum
Atrativos Naturais	costão	ponto	qualitativo	exagero	nenhum
	nascente	ponto		exagero	
	abrigo sob-rocha	ponto		exagero	
	espécies de flora	ponto		exagero	
	praia	polígono		simplificação	

(continua)

<sup>12</sup> Omissão Seletiva é um conceito referente ao processo de generalização, e pode ser encontrado com mais detalhes no item 2.3.8

Trilhas	leve	linha	qualitativo	simplificação	principal
	intermediária	linha			
	pesada	linha			
Pontos notáveis	oficina lítica	ponto	qualitativo	exagero	nenhum
	monumentos rochoso	ponto			
	arte rupestre	ponto			
	vista panorâmica	ponto			
	sambaqui	ponto			
Prática esportiva	pesca	ponto	qualitativo	exagero	nenhum
	parapent	ponto			
	rapel	ponto			
	mergulho	ponto			
Tipo de vegetação	secundária arbórea	polígono	qualitativo	simplificação	nenhum
	secundária herbácea	polígono			
	restinga	polígono			
	ciliar	polígono			

Na tabela 21. para a escala 1:2.000

Tabela 21– 3º nível de escalas

Escala 1:2.000					
Tema	Classes	Dimensão Espacial	Nível de Medida	Generalização gráfica	Omissão Seletiva
Altimetria	intermediária	linha	qualitativo	nenhum	curvas a cada metro
	mestra	linha		nenhum	nenhum
Rede hidrográfica	hidrografia	linha	qualitativo	nenhum	nenhum
	Oceano	polígono		nenhum	nenhum
Rede viária	caminhos	linha	qualitativo	nenhum	nenhum
	ruas	linha		nenhum	nenhum
Atrativos Naturais	costão	ponto	qualitativo	nenhum	nenhum
	nascente	ponto		nenhum	
	abrigo	ponto		nenhum	
	sob-rocha	ponto		nenhum	
	espécies de flora	ponto		nenhum	
Trilhas	praia	polígono	qualitativo	nenhum	nenhum
	leve	linha			
	intermediária	linha			
Pontos notáveis	pesada	linha	qualitativo	nenhum	nenhum
	oficina lítica	ponto			
	monumentos rochoso	ponto			
	arte rupestre	ponto			
	vista panorâmica	ponto			
Prática esportiva	sambaqui	ponto	qualitativo	nenhum	nenhum
	pesca	ponto			
	parapent	ponto			
	rapel	ponto			
Tipo de vegetação	mergulho	ponto	qualitativo	nenhum	nenhum
	secundária arbórea	polígono			
	secundária herbácea	polígono			
	restinga	polígono			
	ciliar	polígono			

#### 3.4.1.4 Dados auxiliares

Um sistema multimídia precisa ser "alimentado" por dados, como fotografias, textos, músicas, bibliotecas de sinais sonoros e etc, como as fotografias apresentadas nas Figuras 29, 30 e 31. Assim num Projeto Cartográfico voltado à visualização deve-se pesquisar dentre fontes diversas, os materiais que tenham potencial para enriquecer o sistema. Na maioria das vezes não será encontrado especificamente o que se está procurando, assim estes deverão ser gerados. Para se gerar os vídeos e as fotos, ou mesmo narrativas sonoras, são necessários equipamentos específicos (este aspecto não será tratado aqui, pois foge ao objetivo proposto) e as animações são casos que demandam conhecimento técnico de manipulação de softwares específicos, ou mesmo de programação computacional.



FIGURA 29 - Oficina Lítica  
Foto: Lucas (2002)

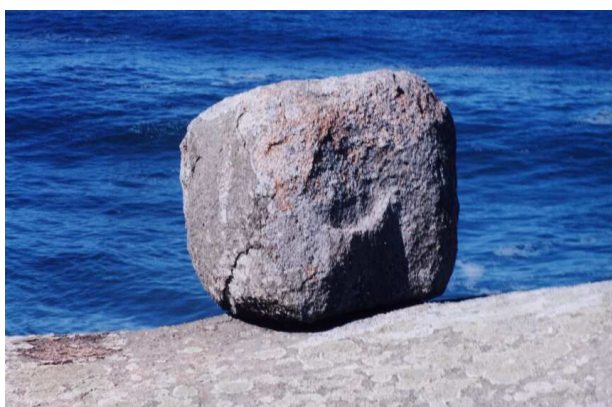


FIGURA 30 – Monumento Rochoso  
Foto: Lucas (2002)



FIGURA 31 – Vista pra Lagoa da Conceição  
Foto: Lucas (2002)

#### 3.4.1.5 Multimídia (4ª Etapa)

A 3ª etapa (SIG) deve ser complementada com esta etapa agregando através do banco de dados as tecnologias e recursos multimídias apresentados na Tabela 3.16a, 3.16b, 22, 23, 24, 25 e 26.

Tabela 22 – recursos de texto

TEXTO				
Feições	Pontos Notável	Prática Esportiva	Atrativos Naturais	Trilhas
D e s c r i ç ã o	Definição	Explicação minuciosa sobre a prática	Descrição	Caracterização
	Contexto	Alertas / Avisos	Contexto	Dificuldade
	Descrição	Equipamentos		Sugestões de precaução
	Conservação, Medida, tipo de figura, traçado de execução.			



Tabela 23 – recursos de áudio

ÁUDIO				
Feições	Pontos Notável	Prática Esportiva	Atrativos Naturais	Trilhas
Descrição	Narração (descobertas e pesquisas)	Efeito Sonoro (Sinalizar perigo)	Efeito Sonoro (Som de ambientalização)	nenhum

Tabela 24 – recursos de imagens

IMAGEM				
Feições	Pontos Notável	Prática Esportiva	Atrativos Naturais	Trilhas
Descrição	Fotografias	Fotografias	Fotografias	Fotografias

Tabela 25 – recursos de animação

ANIMAÇÃO				
feições	Pontos Notável	Prática Esportiva	Atrativos Naturais	Trilhas
Descrição	Simulação de eventos onde é possível observar os alinhamentos astronômicos em relação a monumentos rochosos			

Tabela 26 – recursos de vídeos

VÍDEOS				
Feições	Pontos Notável	Prática Esportiva	Atrativos Naturais	Trilhas
descrição	Acontecimento real dos alinhamentos astronômicos	Vôos de parapente e escalada ( <i>Rapel</i> )		

### 3.4.1.6 Projetos de Símbolos (5ª Etapa)

Para alcançar uma boa tradução gráfica, devem ser considerados os diferentes tipos de símbolos, cores, fontes, variáveis gráficas, variáveis dinâmicas e etc.

Os símbolos em produtos cartográficos estáticos, apenas para visualização, podem ser comparados com os símbolos de um produto convencional. Seu desenho será baseado na sua natureza e percepção exigida dos dados a serem visualizados (MARISCO, 2004).

Estes símbolos podem ser animados, caso em que o símbolo possa representar o fluxo, ou então pode variar seu tamanho ou forma, para destacar uma seleção (Figura 32).



FIGURA 32 – Símbolos dinâmicos e animados do mapa interativo de Búzios ([http://www.buzios-explorer.com/mapa\\_virtual/setor7/](http://www.buzios-explorer.com/mapa_virtual/setor7/))



Segundo Marisco (2004) os símbolos em produtos cartográficos interativos, que utilizam técnicas de objetos clicáveis, conduzem o usuário a outras informações ou dados armazenados em um banco de dados, podendo não necessariamente estar relacionadas à natureza dos dados “cartografados”. Será a função navegacional e interativa que definirá seu desenho. O processo de interação possibilita ao usuário selecionar quais informações ele deseja ver e como essas informações serão apresentadas.

Esta etapa deve ser planejada em conjunto com a próxima (6ª etapa), pois uma “ação” (interativa) programada para interface modificará a simbolização do mapa. Sendo assim, critérios devem ser estabelecidos de modo que os princípios da comunicação, semiologia gráfica e representação não sejam desrespeitados.

#### **3.4.1.7 Interface com o usuário (6ª Etapa)**

Uma boa interface não levanta dúvida ou desorienta o usuário. Este, basicamente, interage com um produto cartográfico através do mouse, movendo-o ou clicando-o sobre os objetos ativos e digitando informações via teclado. Essa interação é induzida pela interface gráfica com o usuário (MARISCO, 2004).

Esta etapa é voltada ao projeto dos procedimentos Interativos e Exploratórios, devem estar focados no usuário e centrados em tarefas de análise em uma forma cognitiva. Assim as funcionalidades definidas foram:

- A - Janela de apresentação do mapa principal;
- B - Campo de texto para pesquisa por atributos em camadas selecionadas;
- C - Mapa de visão geral para orientar a navegação;
- D - Legenda do mapa com objetos interativos;
- E - Indicador com coordenadas dinâmicas, toponímias, navegador de legendas;
- F - Escala numérica interativa com hipertextos.
- G - Objetos interativos do mapa (símbolos, lagos, áreas urbanas);
- F - Transparência de camadas;
- G - Objetos e Feições com interação;

Os objetos gráficos “clicáveis” devem ser disponibilizados em camadas diferentes sobre o mapa base. As legendas devem ser interativas e podem ser ativadas e desativadas através de ações do mouse. Uma escala numérica deve ser apresentada dinamicamente, isto é, ela deve ser alterada com os eventos de zoom, A função de zoom é dinâmica e linear, já que há alterações na densidade de conteúdo apresentado.

#### **3.4.1.8 Avaliação (7ª Etapa)**

Deve-se avaliar o projeto como um todo e ao longo da sua implantação, verificando a clareza e objetividade com que os objetos do mapa foram tratados e se as etapas foram rigorosamente consideradas. Em uma aplicação cartográfica voltada à visualização deve considerar o objetivo principal da visualização abordado como uma meta a ser alcançada, o que pode não ocorrer quando se gera sistemas que não contemplam o processo cognitivo do espaço representado. Desta forma o projetista deve levar em consideração os aspectos ergonômicos das funcionalidades propostas além da visibilidade tanto em conjunto como em separado, das informações, para cada possibilidade de zoom.

#### 4. CONCLUSÃO

Primeiramente esta pesquisa se mostrou um grande desafio ao mestrado. Considerando que a maioria da bibliografia existente sobre mapas para a web não é nacional e também de difícil acesso, Assim foi necessário estudar, analisar, e organizar os conceitos encontrados para estruturar as etapas que devem ser seguidas para a elaboração do projeto cartográfico para web.

O projeto cartográfico é composto de elementos inerentes aos conceitos cartográficos de comunicação, representação, e também da visualização, bem como das tecnologias atuais. Sendo assim, tanto para o desenvolvimento quanto para a utilização do produto objetivado pelo projeto cartográfico, são necessários equipamentos, programas, e meio de apresentação e disponibilização/distribuição específicos, o que faz com que o Cartógrafo deva possuir conhecimentos, não só dos conceitos cartográficos como também da tecnologia necessária para o desenvolvimento do projeto. Além disso, é necessário que se disponha de uma equipe altamente técnica, tais como:

1. Coordenador do projeto;
2. *Designer* gráfico, de interfaces gráficas e animadores;
3. Fotógrafo;
4. Especialista em processamento de imagens;
5. engenheiro de áudio;
6. cinegrafistas;
7. programadores

Caberia ainda ao desenvolvedor a tarefa de determinar o conteúdo ou a qualidade da aplicação.

Outro fator de dificuldade no desenvolvimento da pesquisa foi com relação à análise da demanda uma vez que foi pré-estabelecido o público alvo como sendo ecoturistas que utilizam a internet como meio de angariar informações sobre o local da prática de sua atividade. Assim qual seria a melhor forma de abordar este público? Uma das alternativas se deu por intermédio de *sites* de discussão sobre o assunto, no qual não se obteve resposta alguma, mesmo com o comprometimento das pessoas participastes do fórum. O que foi resolvido com o direcionamento do público, e antes de pedir que respondesse o questionário, se realizou um bate papo para que houvesse uma troca de confiança entre o entrevistado e entrevistador.

Já a execução de um projeto cartográfico na internet não difere muito do projeto de execução de um produto cartográfico convencional. O cartógrafo terá de considerar além dos princípios básicos inerente ao projeto cartográfico convencional, algumas novas regras e

possibilidades que permitirão aos usuários interagir com o produto.

No projeto cartográfico voltado a visualização de web mapas, deve-se ter uma atenção maior aos dados auxiliares (dados como complementos multimídia). Onde conseguir? O que já existe? Como levanta-los? Pois exige um trabalho mais relacionado aos princípios das mídias de comunicação e da ergonomia, questões estas que não estão diretamente ligadas ao mundo da cartografia, exigindo assim do cartógrafo um aprofundamento maior neste conceito.

Com relação a simbologia, também se deve uma atenção especial, uma vez que as os símbolos ganharam uma enorme gama de possibilidades, que passam desde texturas e cores, até objetos 3D, virtuais, dinâmicos e animados.

A participação do público alvo foi decisiva para conhecer suas necessidades e seus entendimentos, para que se possa projetar um sistema de visualização das informações geográficas que de o retorno desejável aos entendimentos, e aos anseios dos usuários. E isto pode ser realizado por pesquisas das mais diferentes formas, mas o contato direto se mostrou a melhor forma.

A partir das análises referentes ao tratamento dos dados das entrevistas foram determinadas as condições e aplicadas para cada etapa do projeto cartográfico voltado ao ecoturismo do Gravatá, conforme os fluxogramas apresentados nos itens 3.3 e 3.4.

Neste trabalho também se verificou que a disponibilidade de dados cartográficos para o desenvolvimento dos projetos é um fator importante, uma vez que o levantamento de dados envolve custos e tempo. Assim o Cadastro Técnico Multifinalitário se mostra uma alternativa eficaz por se tratar de uma estrutura que interliga a cartografia com as questões territoriais. Reafirmando que uma vez o município dispondo do Cadastro Técnico Multifinalitário deve estruturá-lo de forma que exista a possibilidade de distribuição desta informação.

Com relação ao Projeto cartográfico convencional, conclui-se que a estrutura apresentada em etapas auxilia o projetista a entender quais os aspectos deve ser concebidos e em que fase se deve preocupar com estes.

Da mesma forma se conclui em relação ao projeto cartográfico para à web, o qual envolve etapas que exige conhecimentos específicos de outras áreas das ciências que não a da cartografia; sendo assim o projetista pode se preparar melhor para desenvolver o projeto para o propósito requerido.

O Objetivo proposto foi alcançado uma vez que é possível a compreensão didática entre as semelhanças e diferenças do projeto cartográfico convencional e o projeto cartográfico para a web cartográfica.

#### **4.1. Recomendações**

Recomenda-se a implementação desta pesquisa com o intuito de melhor avaliar as etapas e processos designados, principalmente referentes à etapa de avaliação, na qual se faz necessária a experimentação junto ao usuário. Lembrando que o ideal é envolver uma equipe multidisciplinar, visando a maximização das técnicas e a otimização dos esforços. Recomenda-se, portanto, a continuação desta pesquisa fazendo a parte aplicada para gerar uma multimídia interativa sobre a área conhecida como Gravatá.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- RABAÇA, C. A.; BARBOSA, G. G. Dicionário de comunicação. 2. ed. rev. e atual Rio de Janeiro: Campus, 2002.795p.
- BAZZO. W. A. Introdução à engenharia. 3.ed. Florianópolis: Editora UFSC, 1993. 271p.
- BENI, M.C. Análise estrutural do turismo. São Paulo: Senac, 2001.
- BERTIN, J. La graphique et le traitement graphique de l'information. Paris: Flammarion, 1977. 277p.
- BORDENAVE, J. E. D. A comunicação como processo. In:\_\_\_\_\_ Além dos meios e mensagens: introdução à comunicação como processo, tecnologia, sistema e ciência. 2.ed. Petrópolis: Vozes, 1984. cap.1, p.11-34.
- BOS, E. S. Cartographic symbol design. Enschede. The Netherlands: ITC, 1984. 83p.
- FINCO H. et al. CADERNOS DA ILHA. Projeto de Extensão. Dep de Jornalismo, UFSC. n°1. Florianópolis 2002
- CAMARA, G.; MEDEIROS, J. S. Geoprocessamento para projetos ambientais. INPE, São José dos Campos, 1996.
- CARDOSO, J.A. Construção de gráficos e linguagem visual: história, questões & debates. Curitiba. v.5, n.8. 1984. p.37-58.
- CARTWRIGHT, W., PETERSON, M.P., GARTNER G. Development of multimedia. CARTWRIGHT, W. Multimedia Cartography. Springer Verlag, Nova York, 1999.
- CARTWRIGHT, W. et al. Geospatial information visualization user interface issues. Cartography and GIS 28(1): p.45-60. 2001.
- CHAVES, E. Multimídia: conceituações, aplicações e tecnologia. Pleople Computação, Campinas, 1991.
- COLLIN, S. Dictionary of multimedia. Teddington: Peter Collin Publishing. 1997.
- DENT, B. D. Introduction to thematic mapping. In: Cartography: Thematic Map Design. ed.3. Dubuque: Wm. C. Brown Publishers, 1993. cap. 1, p.2-23.
- DENT, B. D. Cartography: thematic map design. 4.ed.. Dubuque: WCB, 1996. 434p.
- DIBIASE, D. et al. Animation and the role of map design in scientific visualization. Cartography and Geographic Information Systems, v. 19, n. 4, 1992.
- DUARTE R. Pesquisa qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. Cadernos de Pesquisa, n. 115, março/ 2002 p. 139-154.
- FERREIRA, K. X.; DIAS, M.C.A.C.;PERREIRA, A. T. C. Utilização das cores na arquitetura e no design com apoio computacional. Disponível em:  
<<http://www.n3p.ufjf.br/graphicca/artigos.html>> Acesso em: jul. 2004

FIG – Federação Internacional dos Geômetras (1995). Statment on the Cadastre, International Federation os Surveyors, FIG Bureau. Canberra, Australia.

FIGUEIREDO, L.G.; Sistema de cadastro técnico ambiental: estudo de caso Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina. Florianópolis. (1995). 119 f. Dissertação (Mestrado em cadastro técnico multifinalitário) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis

FOLEY, J. D., et al. Computer graphics: principles and practice. 2.ed. Reading, MS: Addison-Wesley Publishing Company, 1992. 1174p.

FOSSE, J.M.; Representação cartográfica interativa tridimensional: estudo da variável visual cor em ambiente VRML, Paraná. Curitiba. (2004). 132 f. Dissertação (Mestrado em ciências geodésicas) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba

FREITAS H.& MASCAROLA J. Da observação à decisão: métodos de pesquisa e de análise quantitativa e qualitativa de dados. RAE-eletrônica, Volume 1, nº 1, 2002. Disponível em <<http://www.rae.com.br/electronica/index.cfm?FuseAction=Artigo&ID=1159&Secao=INFORMACAO&Volume=1&Numero=1&Ano=2002>>. Acesso em out. 2004

GÜNTHER H. (2003). Como elaborar um questionário. Série: Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais, nº01. Brasília, DF: UnB, Laboratório de Psicologia Ambiental.

HENSSEN, J. Basic principles of the main cadastral systems in the world. In: Proceedings of the One Day Seminar held during the Annual Meeting of Commission 7, Cadastre and Rural Land Management, of the International Federation of Surveyors (FIG), May 16, Delft, The Netherlands, 1995

HOUAISS. A. Dicionário eletrônico da língua portuguesa. CD-ROM. Ed Objetiva, 2004. v.1.0.7.

IBGE. Noções básicas de cartografia. Manuais técnicos em geociências. nº8. Rio de janeiro 1999.

ICA INTERNATIONAL CARTOGRAPHIC ASSOCIATION. Commission on Visualization. Commission Overview. Disponível em: <[www.geog.psu.edu/ica/icavis/ICAviss\\_overview\(1\).html](http://www.geog.psu.edu/ica/icavis/ICAviss_overview(1).html)>. Acesso em: 04 abr. 2003.

SILVA JÚNIOR, V. P.; Potencial da linguagem SVG Scalable Vector Graphic para visualização de dados espaciais na internet estudo de caso. (2004). 100 f. Dissertação (Mestrado em cadastro técnico multifinalitário). UFSC. Florianópolis.

KEATES, J. S. Cartographic design and production. 2.ed. New York: Logman Scientific & Technical., 1989.

KRAAK, M. J.; ORMELING, F. J. Cartography: visualization of spatial data. 3.ed. England, Addison Wesley Longman, 1996. 222 p.

KRICK, E. V. Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería Tradução de Francisco Paniagua . 2.ed. México: Limusa, 1986.

KOLÁČNY, A. Informação cartográfica: conceitos e termos fundamentais na cartografia moderna. Cartographica. 1977. p.39-45

LADWIG, N. I. e DIAS, R. D; A importância do cadastro técnico no planejamento turístico. Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, 6. Anais CD-ROM. UFSC. Florianópolis, 2004.

LOCH, C. Cadastro técnico multifinalitário e gestão territorial Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 29. v. 1. Porto Alegre, 2001. p. 79-88.

LOCH, R.E.N. Cartografia: representação, comunicação e visualização de dados espaciais. Florianópolis: Editora da UFSC, no prelo 2005.

LUCAS K. Joaquina à Ponta do Gravata I e II. CD-ROM. 2003.

MARTINELLI, M.; Curso de cartografia temática. São Paulo: Contexto, 1991. p.180

MCCORMICK, B. H. et al. Visualization in scientific computing, Computer Graphics, ACM, 1987. v.21, p. 1-14.

MACEACHREN, A.M ; Same truth with maps: a primer on simbolization and desing. 1.ed A.A.G. 1994.

MACEACHREN, A.M.; Visualization – Cartography for the 21<sup>st</sup> century.1999. Disponível em: <<http://www.geog.psu.edu/ica/icavis/poland1.html>> Acesso em: 09 dez. 2003.

MARISCO, N. Web mapas interativos como interfaces aos dados geoespaciais: uma abordagem utilizando tecnologias de fontes abertas. (2004). 279 p. Tese (Doutorado em Cadastro Técnico Multifinalitário) UFSC. Florianópolis.

MATIAS, M.; SANTOS, V. H. N. Aspectos cognitivos da interação humano-computador multimídia. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO, UFRGS, 2000, Rio Grande do Sul p. 22-32 Disponível em <<http://www.sj.univali.br/prof/areas/matias/ergonomia/aspectos%20cognitivos%20da%20ihc%20multimidia.pdf>>. Acesso em 22 de agosto de 2004.

MOLEN, P.V.D. The future cadastre – cadastres after 2014. FIG Working Week, Paris France, 2003.

MONICO, J. F. G. Posicionamento pelo NAVSTAR-GPS: descrição, fundamentos e aplicação. 1.ed. São Paulo: Editora UNESP, 2000, 282p.

MOURA, A. C. M.; RIBEIRO, R. C. Cartografia destinada ao turismo autoguiado. In: IV Congresso e Feira de Usuários de Geoprocessamento da América Latina, Curitiba. Anais. CD-Rom , 1998.

OLIVEIRA K. C. L. Projeto e produção cartográfica do guia turístico eletrônico das represas paulistas - caso de estudo: balneário da represa Laranja Doce. (2001). 202p. Dissertação (Mestrado em Ciências Cartográficas) – UNESP - Presidente Prudente.

OMT. Organização Mundial de Turismo. Desenvolvimento de Turismo Sustentável: manual para organizadores locais. Brasília Embratur, 1994

ORMROD, J. E. Human learning. New Jersey: Prentice-Hall. 1995.



OSTROWSKI, J.; OSTROWSKI, W. Cartographic conception of tourist of towns. International Yearbook of Cartography. p.123-131, 1975.

PANTALEÃO, E.; ROBBI, C. Sistema baseado em conhecimento para a definição da linguagem cartográfica. In: COLÓQUIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS, 3.ed. Curitiba: UFPR, 2003. Disponível em: <[http://geodesia.ufsc.br/geodesia-online/arquivo/GeoColoq\\_2003/artigos/T074.pdf](http://geodesia.ufsc.br/geodesia-online/arquivo/GeoColoq_2003/artigos/T074.pdf)>. Acesso em: 28 mar. 2005.

PEDROSA, I. Da cor à cor inexistente. 7.ed. Rio de Janeiro: Léo Christiano. 1999. 224p.

PEREZ, C. R; KELNER, J. Tecnologia Hipermissão como suporte aos Sistemas de Informação Geográfica, Relatório Técnico, UFPE, 1996. 85p.

PETERSON, M.P. Interactive and animated cartography. Englewood Cliffs, Nova Jersey: Prentice Hall, 1995. 257p.

PHILIPS. J. O cadastro de Napoleão. In: Curso de Pós-graduação em Cadastro Técnico Multifinalitário. UFSC. 2003.

PUGLIESI, E. A. et al. Projeto cartográfico do mapa dinâmico para um sistema de navegação rodoviário. In: RBC - Revista Brasileira de Cartografia, Presidente Prudente dezembro de 2004. Disponível em: <[http://www2.prudente.unesp.br/rbc/2004/56\\_2\\_03.htm](http://www2.prudente.unesp.br/rbc/2004/56_2_03.htm)>. Acesso em: 13 mai. 2005.

PNMT. Programa nacional de municipalização do turismo. Brasília: Embratur 1994.

RAMOS, C.S. Visualização cartográfica: possibilidades de desenvolvimento em meio digital. (2001). 189 p. Dissertação (Mestrado em análise da informação espacial) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas. UNESP. Rio Claro.

RAMOS, C. S. Visualização cartográfica e cartografia multimídia: conceitos e tecnologias. São Paulo Editora UNESP. 2005. 178 p.

ROBBI, C. Sistema para visualização de informações cartográficas para planejamento urbano. (2000). 369 p. Tese (Doutorado em Computação Aplicada) – INPE - São Jose dos Campos.

ROBINSON, A. M. et al. Element of cartography. New York. Jonh Wiley & Sons, INC. 6 ed. 1995 647 p.

SLOCUM, T. A. Thematic cartography and visualization. Upper-Saddle River, NJ: Prentice-Hal 293p. 1999.

SOUZA, C. S; et al. Projeto de interfaces de usuários: perspectivas cognitivas e semióticas. (2002). Disponível em <<http://www.dimap.ufrn.br/~jair/ES/c6.html>>. Acesso em: 19 abr. 2004.

SONAGLIO K. E. Ecoturismo na Ilha de Santa Catarina: estudo para o desenvolvimento sustentável. (2002).Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – UFSC – Florianópolis.

TAYLOR, D.R.F. Perspectives on visualization and modern cartography. In: MacEachren, A.M.; Taylor, D.R.F. ed. Visualization in modern cartography. Grã-Bretanha:Pergamon, 1994. p.333-341.

TEIXEIRA, A. L.; MORETI, E.; CRISTOFOLETTI, A. Introdução aos sistemas de informação geográfica. Rio Claro. Edição do Autor, 1992.

VAUGHAN, T. Multimídia na prática. São Paulo: Makron Books, 1994. 474 p.

W3C CONSORTIUM. HyperText Markup Language (HTML) Home Page. set. 2004. acesso em 13 nov. 2004. Disponível em: <<http://www.w3.org/MarkUp/>>

## **ANEXO – QUESTIONÁRIO APLICADO**



Esta é uma pesquisa com o objetivo de explorar o perfil e as necessidades dos praticantes de ecoturismo, a fim de disponibilizar Mapas na Internet.

Não existe e nem se pretende a obrigatoriedade das respostas às questões dispostas abaixo, apenas solicitando seriedade e atenção.

### **QUESTIONÁRIO**

1)O que você entende por ecoturismo ou turismo ecológico?

2)Você pratica o ecoturismo com trilhas?

3)Qual a frequência anual que você pratica o ecoturismo?

4)Você utiliza mapas para a prática do ecoturismo? Qual o tipo?

5)Quando e por que você utiliza os mapas?

6)Qual a sua preferência:

- ☐ Um Mapa com todas as informações; ou
- ☐ Vários Mapas mostrando informações separadas.

7)Em ordem de importância, liste quais as informações que devem estar contidas em um bom mapa para a atividade de ecoturismo.

8)Classifique as informações (listadas abaixo) necessárias em um mapa para ecoturismo, considerando o grau de importância ou de necessidade: alta (3) / média (2) / baixa = 1 / sem importância = 0

- ☐ Altimetria (curvas de nível com a cota e os pontos cotados)
- ☐ Hidrografia (todos os cursos de Rios e seus nomes)
- ☐ As Trilhas (largura, comprimento, declividade, infra-estruturas)
- ☐ Pontos Notáveis (monumentos históricos, Mirantes, áreas de lazer, descanso...)
- ☐ Atrativos naturais (Cachoeiras, paredões, Rios)
- ☐ Locais de Práticas Esportivas
- ☐ Infra-Estruturas (Hotéis, Pousadas, restaurantes, bares, estacionamento...)
- ☐ Tipo de vegetação (Mata Ciliar, Ambrófila, restinga e etc..)
- ☐ Tipo de solo (pedologia)
- ☐ Geologia (Dadas, características)
- ☐ Tipo de uso e ocupação (área de lavouras, área urbana, pecuária)
- ☐ Plano de manejo (zoneamento e destinação da área)
- ☐ Estrutura Fundiária (Como estão espacializadas as propriedades do local)
- ☐ Legislação territorial ( APP, APL, RPPN e etc...)
- ☐ Fotografias aéreas
- ☐ Fotografias panorâmicas
- ☐ Imagens Orbitais (de satélite)

9)Na sua opinião qual a importância de se dispor de mapas com as informações listadas na pergunta anterior?

10)Qual o tipo de equipamento utilizado para se “orientar” na aventura? E em que momento?

11)Há preferência em tamanhos e material de mapas para serem levados em campo? (A3 – 29,7 cm x 42,0 cm ; A2 – 42 cm x 59 cm; menor ou maior)?

12)Você costuma consultar Mapas na Internet para planejar sua aventura?

13)Os mapas permitem uma interação com o usuário para a escolha da informação desejada?

14)Você acha necessário mapa interativo?

15)Você imprime esses mapas para levar em campo?

16)Espaço para opiniões e sugestões:

Sexo
Idade:
Formação:
Profissão:
E-mail: